

BK PRECISION®

Modèle : BK 2190E

Oscilloscope numérique 100 MHz

MANUEL D'UTILISATION



Précautions de sécurité

Les règles de sécurité suivantes concernent tous les utilisateurs, et doivent être respectées pendant toutes les phases d'installation, de mise en service et de réparation de cet instrument.



Avant de mettre l'appareil sous tension :

- Lisez attentivement les informations concernant la sécurité et le fonctionnement présentes dans ce manuel.
- Suivez toutes les consignes de sécurité listées ci-dessous.
- Assurez-vous que la tension d'alimentation soit correctement réglée sur l'appareil. La garantie sera annulée si l'instrument est utilisé avec une tension d'alimentation inappropriée.
- Effectuez tous les branchements à l'instrument avant de le mettre sous tension.
- N'utilisez l'instrument que selon les consignes données dans ce manuel ou par SEFRAM.

Le non-respect des précautions ou des avertissements donnés dans ce manuel représente une infraction aux normes de sécurité de conception, de fabrication, et à l'usage prévu de cet appareil. SEFRAM n'assume aucune responsabilité pour tout manquement à ces pré requis.

Catégories

La norme IEC 61010 désigne une catégorie de sécurité qui précise la quantité de courant électrique disponible et la tension des impulsions qui peuvent se produire dans des conducteurs électriques associés avec ces catégories. La notation des catégories se fait en chiffres Romains allant de I à IV. La notation est également accompagnée d'une tension maximale du circuit à tester qui définit l'intensité des impulsions attendues et l'isolation requise. Ces catégories sont :

Catégorie I (CAT I) : Les instruments de mesure dont les périphériques de mesure ne sont pas destinés à être connectés au secteur. La tension de l'environnement est typiquement dérivée d'un transformateur très basse tension ou d'une batterie.

Catégorie II (CAT II) : Les instruments de mesure dont les périphériques de mesure sont destinés à être connectés au secteur sur une prise murale standard ou une source similaire. Exemple : les environnements de mesure sont des outils portables et des appareils électroménagers.

Catégorie III (CAT III) : Les instruments de mesure dont les périphériques sont destinés à être connectés à l'alimentation d'un bâtiment. Exemple : Mesures sur un disjoncteur d'un bâtiment ou le câblage de moteurs installés de façon permanente.

Catégorie IV (CAT IV) : Les instruments de mesure dont les périphériques sont destinés à être connectés au côté primaire de l'alimentation d'un bâtiment ou d'autres câblages extérieurs.



Ne pas utiliser cet instrument dans un environnement comportant une notation de catégorie plus élevée que celle spécifiée dans ce manuel.



Vous devez vous assurer que chaque accessoire que vous utilisez avec cet instrument ait une notation de catégorie égale ou supérieure à celle de l'instrument pour assurer l'intégrité de l'appareil. Si ce n'est pas le cas, la notation de catégorie du système de mesure sera abaissée.

Alimentation électrique

Cet instrument est alimenté par une alimentation principale de CATEGORIE II. L'alimentation doit être de 120 V ou de 240 V. Utilisez uniquement le câble d'alimentation fourni avec l'instrument et assurez-vous qu'il soit adapté au pays dans lequel vous l'utilisez.

Mise à la terre de l'appareil

WARNING

Pour réduire les risques de choc électrique, le châssis doit être connecté à la terre de manière sécurisée. L'appareil est mis à la terre avec le conducteur de terre du cordon d'alimentation AC. Le câble d'alimentation doit être branché à une prise électrique homologuée à trois conducteurs. Le câble d'alimentation est conforme aux normes de sécurité IEC.

WARNING

La liaison à la terre ne doit pas être modifiée ou défectueuse. En cas d'absence de protection par mise à la terre, toutes les pièces conductrices (y compris les boutons de commande) peuvent provoquer un choc électrique. L'utilisation d'une prise de mise à la terre non homologuée et / ou d'un cordon d'alimentation AC non recommandé peut entraîner des blessures ou la mort.

WARNING

Sauf spécification contraire, le branchement à la terre sur la face avant ou arrière de l'instrument sert seulement de référence de potentiel et ne doit pas être utilisé en tant que terre de sécurité.

Ne pas utiliser dans un environnement explosif ou inflammable.

WARNING

N'utilisez pas l'instrument en présence de gaz ou de vapeurs inflammables, de fumée, ou de particules fines.

WARNING

L'instrument a été conçu pour être utilisé dans un environnement intérieur de type bureau. Ne pas utiliser l'instrument

- En présence de vapeurs, fumées, gaz, toxiques, corrosifs, ou inflammables, de produits chimiques, ou de fines particules.
- Dans des conditions d'humidité relative en dehors des spécifications de l'instrument.
- Dans des environnements où des liquides risquent d'être renversés sur l'instrument ou risquent de se condenser sur l'appareil.
- A des températures excédant les températures de fonctionnement spécifiées.
- A des pressions atmosphériques en dehors des limites d'altitude spécifiées ou dans un environnement où le gaz environnant ne serait pas de l'air.
- Dans des environnements comprenant un système de refroidissement de l'air, même si les températures de l'air correspondent aux spécifications.
- En contact direct avec la lumière du soleil.



Cet instrument doit être utilisé dans un environnement où la pollution intérieure est de niveau 2. La gamme de températures de fonctionnement s'étend de 0°C à 40°C et l'humidité en fonctionnement doit être $\leq 85\%$ d'humidité relative à 40°C, sans aucune condensation. Les mesures obtenues par cet instrument peuvent être en dehors des spécifications si l'instrument est utilisé dans des environnements ne faisant pas partie du type bureau. De tels environnements peuvent inclure des changements rapides de température ou d'humidité, l'exposition au soleil, les vibrations et/ou les chocs mécaniques, le bruit acoustique, le bruit électrique, les champs électriques puissants, ou les champs magnétiques puissants.

Ne pas utiliser un appareil endommagé



Si un appareil est endommagé, apparaît comme étant endommagé, ou si un liquide, un produit chimique, ou toute autre matière se retrouve sur ou à l'intérieur de l'instrument, retirez le cordon d'alimentation de l'instrument, étiquetez l'instrument comme étant hors service, et renvoyez-le à SEFRAM pour qu'il soit réparé.

Informez SEFRAM de la nature de toute contamination de l'instrument.

Nettoyez l'instrument seulement comme indiqué



Ne nettoyez pas l'instrument, ses interrupteurs, ou ses bornes avec des nettoyeurs de contact, abrasifs, lubrifiants, solvants, acide/basique, ou autre comme les produits chimiques. Nettoyez l'instrument uniquement avec un chiffon non pelucheux propre et sec ou comme l'indique ce manuel.



Cet instrument ne doit pas être en contact avec le corps humain et ne doit pas être utilisé en tant que composant d'un appareil ou d'un système d'assistance à la vie.

Ne pas toucher les circuits sous tension



Les capots de l'appareil ne doivent pas être retirés par le personnel exploitant. Le remplacement d'un composant et les ajustements internes doivent être effectués par un personnel de maintenance qualifié et formé, informé des risques entraînés par un capot retiré. Sous certaines conditions, même si le cordon d'alimentation est retiré, des tensions dangereuses peuvent exister lorsque le capot est retiré. Pour éviter toute blessure, débranchez toujours le cordon d'alimentation de l'appareil, débranchez toutes autres liaisons (par exemple, les cordons de test, les

câbles d'interface informatique, etc.), déchargez tous les circuits, et vérifiez la tension sur les conducteurs en la mesurant avec un multimètre en état de marche avant de toucher aux pièces internes. Assurez-vous que le multimètre fonctionne correctement avant et après avoir mesurer, en le testant sur une source de courant fiable et en le testant sur les courants DC et AC.

Ne pas entreprendre de manipulations ou de réglages sans la présence d'une personne capable de porter les premiers secours et de pratiquer une réanimation.

N'insérez aucun objet dans la ventilation de l'instrument ou toute autre ouverture.



Des tensions dangereuses peuvent se trouver à des endroits inattendus sur les de circuits internes testés lors d'un état défectueux.

Entretien



Ne pas modifier l'instrument ou remplacer des pièces par des pièces non homologuées par SEFRAM. Renvoyez l'instrument à SEFRAM pour l'entretien et la réparation pour assurer la sécurité et la performance de l'appareil.

Ventilation



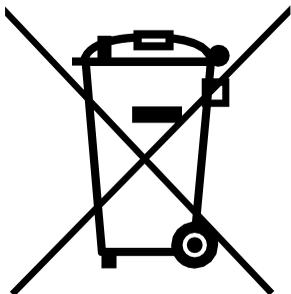
Cet appareil contient une ou plusieurs ventilations. Pour une manipulation sécurisée de l'instrument, l'arrivée d'air et les sorties de ventilation ne doivent pas être obstruées et aucune poussière ou débris ne doivent réduire la circulation de l'air. Laissez au moins 25mm d'espace vide autour des ventilations de l'appareil. S'il est monté sur un rack, positionnez le dispositif d'alimentation au-dessus de l'appareil pour minimiser la chaleur émise par l'appareil. N'utilisez pas l'appareil si vous ne pouvez pas vérifier que le ventilateur fonctionne correctement (notez que certains ventilateurs ont un rapport de cycle intermittent). N'insérez aucun objet dans l'entrée ou la sortie du ventilateur.

Pour une utilisation sécurisée de l'instrument

- Ne pas poser d'objets lourds sur l'instrument.
- Ne pas obstruer la bouche de ventilation de l'instrument.
- Ne pas poser de fer à souder chaud sur l'instrument.
- Ne pas tirer l'instrument par le cordon d'alimentation, ou par les cordons de test.
- Ne pas déplacer l'instrument lorsqu'une sonde est connectée au circuit testé.

Déclaration de Conformité

L'élimination des appareils électriques ou des équipements électroniques usés (applicable en Union Européenne et autres pays d'Europe ayant un système de collecte séparé).



Ce produit est soumis à la directive 2002/96/EC du Parlement Européen et du Conseil de l'Union Européenne sur les déchets d'équipements électriques et électroniques (DEEE), et qui, dans les juridictions adoptant cette directive, sont marqués comme étant mis sur le marché après le 13 août 2005 et ne doivent pas être éliminés comme des déchets domestiques. Pour vous débarrasser de ce genre de produit, veuillez faire appel à vos services de collecte des DEEE et observer toutes les obligations en vigueur.

Déclaration de conformité CE

Cet appareil répond aux critères de la Directive de basse tension 2006/95/EC et de la directive de compatibilité électromagnétique 2004/108/EC avec les normes suivantes.

Directive de basse tension

- EN61010-1 : 2001
- EN61010-031 : 2002+A1 : 2008

Directive

EMC

- EN 61326-1:2006
- EN 61000-3-2: 2006+A2 : 2009
- EN 61000-3-3: 2008

Symboles de sécurité

	Référez-vous au manuel d'utilisation pour les informations de sécurité afin d'éviter tout danger ou blessures et d'éviter tout dommage à l'appareil.
	Danger de choc électrique
	Courant alternatif (AC)
	Symbole Châssis (prise de terre).
	Borne de terre
	On. Position de l'interrupteur lorsque l'instrument est sur ON.
	Off. Position de l'interrupteur lorsque l'instrument est sur OFF.
	Off (alimentation). L'interrupteur principal de connexion / déconnexion AC au sommet de l'instrument.
	ATTENTION Indique une situation dangereuse qui, si elle n'est pas évitée, entraînera des blessures légères ou modérées.
	AVERTISSEMENT Indique une situation dangereuse qui, si elle n'est pas évitée, peut entraîner la mort ou des blessures graves.
	DANGER Indique une situation dangereuse qui, si elle n'est pas évitée, entraînera la mort ou des blessures graves.

Table des matières

Récapitulatif de sécurité	i
Déclaration de Conformité	viii
Symboles de sécurité	x
1 Informations Générales	1
1.1 Aperçu de l'appareil	1
1.2 Contenu de l'emballage	1
1.3 Face avant	2
Description de la Face avant	2
1.4 Panneau arrière	3
Description de la Face arrière	4
1.5 Affichage des Informations	4
Description de l'interface utilisateur	5
2 Démarrage.....	6
2.1 Alimentation	6
Alimentation.....	6
2.2 Contrôle préalable	6
Vérifier la tension d'entrée AC	7
Branchement d'alimentation	7
Auto-Test.....	7
Auto-Cal.....	7
Vérifier le Modèle et la version du Firmware.....	8
Contrôle de fonctionnement.....	8
Sécurité des sondes.....	10
Atténuation des sondes.....	11
Compensation des sondes.....	11
3 Fonctions et descriptions de fonctionnement.....	13
3.1 Menu et bouton de Contrôle	14
3.2 Connecteurs.....	16
3.3 Auto setup	17

3.4	Configuration par défaut	19
3.5	Bouton universel.....	23
3.6	Système vertical.....	23
	Utiliser le bouton de Position Verticale et le bouton Volts/div.....	24
3.7	Menu de Fonction de Canal	25
	Configurer les canaux.....	28
3.8	Fonctions Math	34
	Analyseur de spectre FFT	36
3.9	Utilisation de REF	43
3.10	Système horizontal	45
	Bouton de Contrôle Horizontal	45
	Zone de fenêtre	46
3.11	Système de Trigger	47
	Source du Signal	48
	Type de Trigger.....	49
	Couplage.....	67
	Position.....	67
	Inclinaison et Niveau	68
	Attente de Trigger	69
3.12	Système d'Acquisition du Signal	70
3.13	Système d'affichage	75
	Format X-Y	79
3.14	Système de mesure.....	80
	Mesure d'échelle.....	80
	Mesure de curseur	80
3.15	Système de stockage.....	94
	Rappel des fichiers	96
	Créer des dossiers et des fichiers	96
	Sauvegarde / Rappel des paramètres	97
	Sauvegarde / Rappel de la forme d'onde.....	102
3.16	Système d'utilité	109
	État du système.....	113
	Langues	114
	Calibrage automatique.....	115
	AutoTest	116
	Mise à jour du Firmware	119

Bon / Mauvais	120
Enregistrement de la forme d'onde	125
Enregistreur (seulement en Mode Scan).....	129
Menu d'aide	134
Mode Éducation	134
4 Exemples d'Application	135
4.1 Effectuer des mesures simples	135
4.2 Effectuer des mesures avec les curseurs.....	136
4.3 Capturer un signal unique	138
4.4 Analyse des détails du Signal.....	139
4.5 Déclenchement sur un Signal Vidéo	140
4.6 Application de la fonction X-Y	141
4.7 Analyser un Signal de Communication Différentiel.....	143
5 Contrôle à distance.....	144
6 Messages Système et dépannage	146
6.1 Messages Système.....	146
6.2 Dépannage.....	147
7 Spécifications	149
8 Calibration.....	153
Informations de Garantie	154
GARANTIE LIMITEE D'UN AN	155

1 Informations Générales

1.1 Aperçu du produit

L'oscilloscope numérique à mémoire (DSO) BK2190E est un appareil de table utilisé pour effectuer des mesures de signaux et de formes d'onde. La bande passante de l'oscilloscope est capable de capturer des signaux allant jusqu'à 100 MHz avec un taux d'échantillonnage en temps réel allant jusqu'à 1 GSa/s. 40k points de profondeur de mémoire sont disponibles, permettant de capturer des signaux plus détaillés et d'afficher les analyses sur un grand écran LCD couleur.

Fonctionnalités :

- 2 canaux avec une bande passante allant jusqu'à 100 MHz
- taux d'échantillonnage en temps réel d'un canal allant jusqu'à 1 GSa/s
- 40K points de profondeur de mémoire
- Écran TFT LCD couleur 7"
- Type de Trigger (déclencheur) : Front, Impulsion, Vidéo, Pente, Alternative
- Fonction enregistreur de filtre numérique et de forme d'onde
- Mesure automatique de 32 paramètres (tension et temps)
- Port USB, et port LAN

1.2 Contenu de l'emballage

Veuillez inspecter mécaniquement et électriquement l'appareil dès sa réception. Déballez tous les éléments, et vérifiez qu'il n'y ait aucun signe de dommages physiques dus au transport.

Signalez immédiatement tout dommage au transporteur. Conservez le carton d'emballage d'origine pour une éventuelle réexpédition. Chaque instrument est livré avec les éléments suivants :

- **1 x guide de Démarrage Rapide (imprimé en anglais)**
- **1 x cordon d'alimentation AC**
- **1 x cordon USB**
- **2 x Sonde passive de l'Oscilloscope 1:1/10:1**

- **Rapport de mesure**

Vérifiez que tous les éléments précédemment cités sont inclus dans l'emballage. Si un élément est manquant, veuillez contacter SEFRAM.

1.3 Face avant

Il est important que vous vous familiarisiez avec la face avant de l'oscilloscope avant de vous servir de l'appareil. Vous trouverez ci-dessous une introduction aux options de fonctionnement de la face avant.

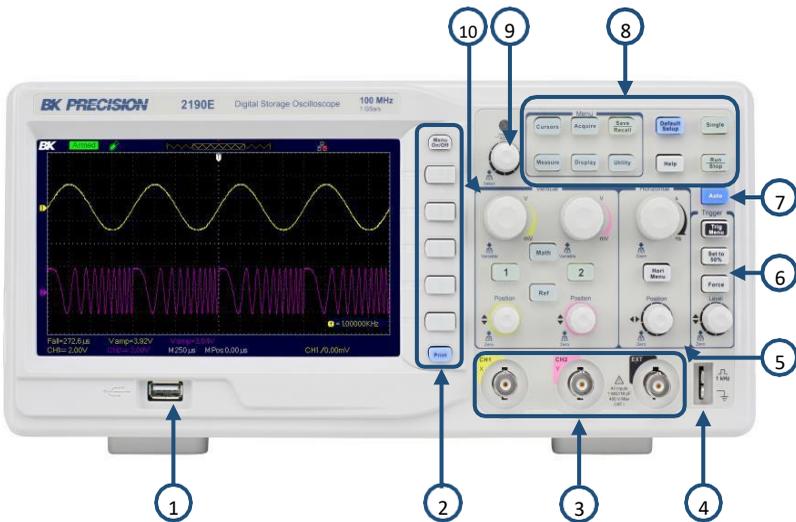


Schéma 1.1 – Face Avant

Description de la Face avant

-
- ① **Connecteur USB avant (Type A)**

 - ② **Touches de fonction Menu, Menu On/Off, Touche d'impression**

 - ③ **Canaux d'entrée (1 M Ω BNC)**

④ Compensation de sonde (1 kHz et Terre)

⑤ Contrôles Horizontaux (Base Temporelle)

⑥ Contrôles de Trigger

⑦ Bouton de réglage automatique

⑧ Boutons de Menu et de Mesure

⑨ Bouton universel

⑩ Contrôles verticaux

1.4 Panneau arrière

Les images suivantes montrent les emplacements des connexions de la face arrière et des côtés.

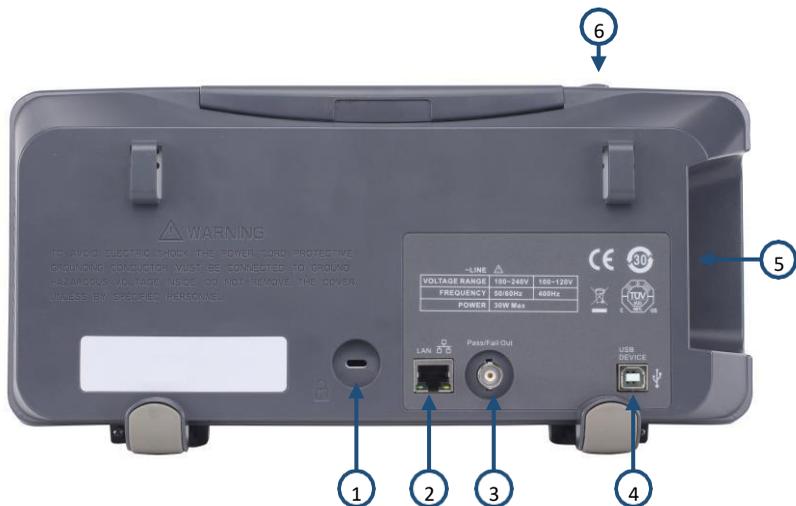


Schéma 1.2 – Panneau arrière

Description du panneau arrière

① Emplacement de câble de sécurité

② Interface LAN

③ Sortie Bon / Mauvais

④ Connecteur USB

⑤ Borne d'alimentation AC

⑥ Interrupteur de mise en marche

1.5 Affichage des Informations

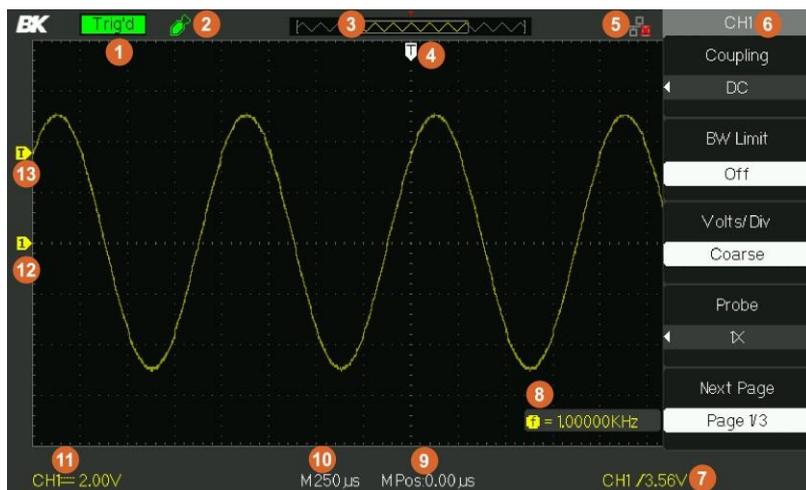


Figure 1.3 – Écran d'affichage

Description de l'interface utilisateur

- ① état du déclencheur

- ② Indicateur de connexion au port USB hôte

- ③ Aperçu d'affichage de la forme d'onde

- ④ Marqueur de position de Trigger Horizontal

- ⑤ Indicateur de connexion au port LAN

- ⑥ Menu

- ⑦ Niveau d'indicateur, Source de Trigger et Type

- ⑧ Fréquence

- ⑨ Position du pré trigger

- ⑩ Réglage de la base de temps horizontale

- 11 ⑪ Canal, type de couplage, sensibilité, Bande passante

- ⑫ Marqueur d'affichage vertical (Référence de Terre)

- ⑬ Marqueur d'affichage de niveau de Trigger

2 Démarrage

Avant de brancher et d'allumer l'appareil, veuillez lire attentivement la totalité des instructions de ce chapitre.

2.1 Alimentation

Alimentation

L'alimentation possède une entrée universelle AC qui accepte une tension de ligne et une entrée de fréquence de :

100 – 240 V (+/- 10%), 50/60 Hz (+/- 5%)

100 – 127 V, 45 – 440 Hz

Avant de connecter l'appareil à une prise secteur ou à une source de courant externe, assurez-vous que l'interrupteur est en position OFF et vérifiez que le cordon d'alimentation AC, incluant le prolongateur, est compatible avec la tension et le courant nominal et que la capacité de circuit est suffisante pour l'alimentation. Une fois cela vérifié, branchez le câble.

WARNING

Le cordon d'alimentation AC inclus est certifié sécurisé pour cet appareil dans une gamme de fonctionnement indiquée. Pour changer un câble ou un câble d'extension, assurez-vous qu'il corresponde au niveau de courant adapté à l'appareil. Tout défaut lié à un mauvais emploi de l'appareil mettra fin à la garantie.

2.2 Contrôle préalable

Suivez les étapes suivantes pour vérifier que l'oscilloscope est prêt à l'emploi.

Vérification de la tension d'entrée AC

Vérifiez et assurez-vous que les tensions AC correctes sont disponibles pour alimenter l'appareil. La gamme de tension doit correspondre aux spécifications acceptables comme expliqué dans la section 2.1.

Branchement d'alimentation

Branchez le cordon d'alimentation AC au connecteur AC à l'arrière de l'appareil et appuyez sur l'interrupteur d'alimentation pour le mettre en position ON pour allumer l'instrument. Cet appareil affichera un écran de démarrage pendant le chargement. Après celui-ci, l'écran principal s'affichera.

Auto-Test

L'appareil possède 3 options d'auto-test pour tester l'écran, les touches, et le rétro éclairage des LED fonctions, du menu et les touches de canal comme montrées ci-dessous.

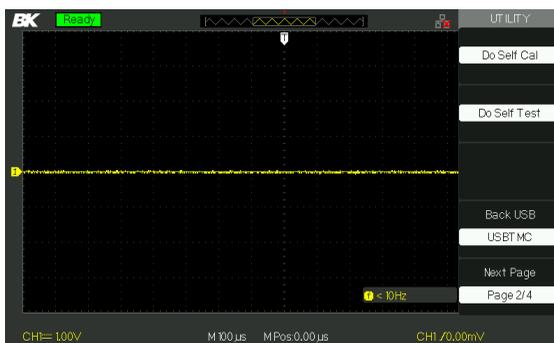


Schéma 2.1 – Menu d'auto-Test

Pour effectuer un auto-test, référez-vous à la section **AutoTest** pour plus d'instructions.

Auto-Cal

Cette option exécute une procédure d'auto-calibration qui vérifiera et ajustera l'appareil. Pour effectuer une auto-calibration, référez-vous à la section **Auto Calibration** pour plus d'instructions.

Vérification du Modèle et de la version du Firmware

La version du modèle et du Firmware peuvent être vérifiées depuis le menu système.

Appuyez sur **Utility** et sélectionner l'option **Système Status**. La version du logiciel/firmware, la version du matériel, le modèle et le numéro de série seront affichés. Appuyez sur la touche **Single** pour quitter.

Contrôle de fonctionnement

Suivez les étapes ci-dessous pour effectuer une vérification rapide des fonctionnalités de l'oscilloscope.

1. Allumez l'oscilloscope. Appuyez sur "DEFAULT SETUP" (réglages par défaut) pour afficher les résultats de l'auto-test. L'atténuation de la sonde par défaut est 1X.

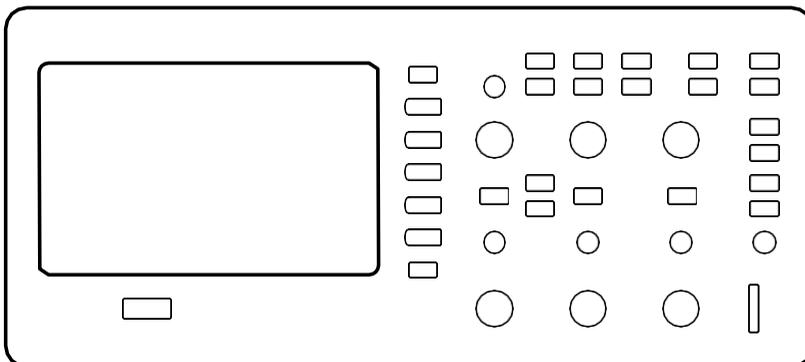


Schéma 2.2 – Affichage du champ

2. Réglez l'interrupteur à 1X sur la sonde et connectez la sonde au canal 1 de l'oscilloscope. Pour ce faire, alignez la fente du connecteur BNC de la sonde avec la prise BNC du canal 1, enfoncez le pour le connecter et tourner vers la droite pour verrouiller la sonde. Branchez la sonde et le cordon de référence aux connecteurs PROBE COMP.

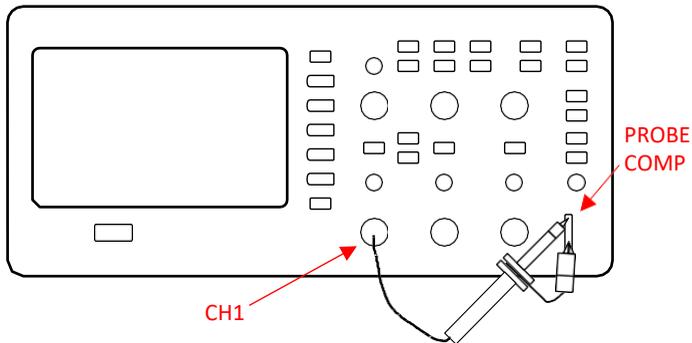


Schéma 2.3 – Compensation de la sonde

3. Appuyez sur « AUTO » pour afficher la fréquence de 1 KHz et l'onde carrée d'environ 3V pic à pic en quelques secondes.

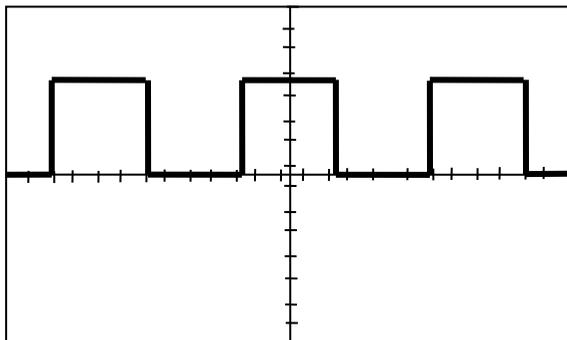


Schéma 2.4 – 3 Onde carrée Vcc

4. Appuyez sur “CH1” deux fois pour désactiver le canal 1 et appuyez sur “CH2” pour passer à l’écran du canal 2, réalisez les mêmes étapes sur le canal 2.

Sécurité des sondes

Une protection autour de la sonde sert de barrière pour vos doigts, pour vous protéger des chocs électriques.

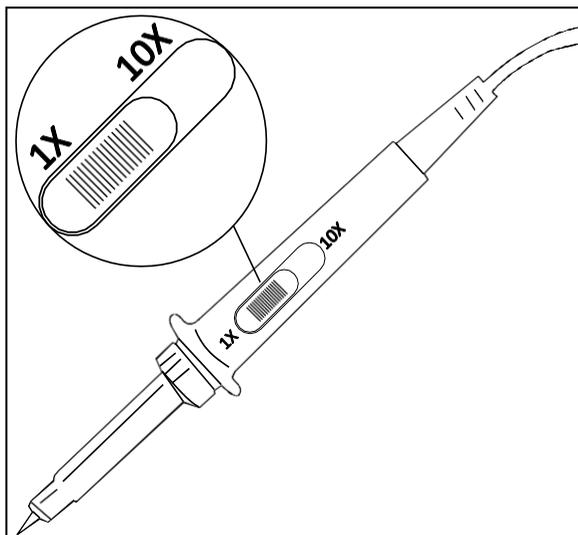


Schéma 2.5 – Sonde de l'Oscilloscope

Branchez la sonde à l'oscilloscope et la borne de terre à la terre avant d'effectuer toute mesure.

RISQUES DE CHOC

Afin d'éviter un choc électrique lors de l'utilisation de la sonde, veillez à mettre vos doigts derrière la garde de la sonde.



Afin d'éviter un choc électrique lors de l'utilisation de la sonde, ne touchez pas les parties métalliques de la sonde pendant qu'elle est connectée à une source d'alimentation. Branchez la sonde à l'oscilloscope et la borne de terre à la terre avant d'effectuer toute mesure.

Atténuation de la sonde

Les sondes sont disponibles avec plusieurs facteurs d'atténuation qui affectent l'échelle verticale du signal. La fonction Probe Check (vérification de sonde) vérifie que l'option d'atténuation de sonde correspond à l'atténuation de la sonde.

Vous pouvez appuyer sur un bouton de menu vertical (comme le bouton CH 1 MENU), et sélectionner l'option Probe (sonde) qui correspond au facteur d'atténuation de votre sonde.

NOTE : Le réglage par défaut pour l'option Sonde est 1X.

Assurez-vous que le sélecteur d'atténuation sur la sonde correspond à l'option de Sonde de l'oscilloscope. Les réglages de sélecteur sont 1X et 10X.

NOTE : Lorsque l'interrupteur d'atténuation est réglé à 1X, la sonde limite la bande passante de l'oscilloscope à 6 MHz (selon la spécification de la sonde). Pour utiliser la bande passante complète de l'oscilloscope, assurez-vous de régler l'option à 10X.

Compensation des sondes

En guise de méthode alternative à la vérification de sonde, vous pouvez effectuer cet ajustement manuellement pour que votre sonde corresponde à l'entrée du canal.

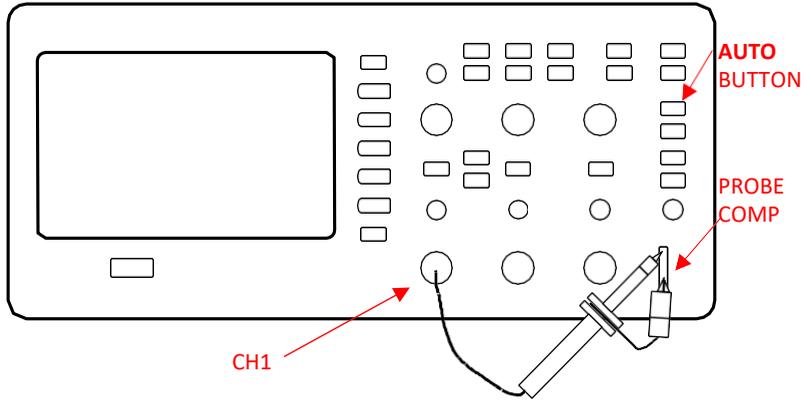
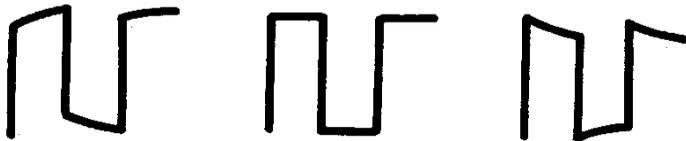


Schéma 2.6 – Configuration de la Compensation de sonde

1. Réglez l’option d’atténuation de compensation de sonde à 10X dans le menu de canal. Faites de même en appuyant sur le bouton CH1 et en sélectionnant « sonde » depuis le menu. Sélectionnez 10X. Réglez l’interrupteur à 10X sur la sonde et connectez la sonde au canal 1 de l’oscilloscope. Si vous utilisez le crochet de la sonde, assurez-vous qu’il soit correctement connecté en l’insérant fermement dans la sonde.
2. Mettre la sonde sur PROBE COMP 3V et le câble de référence à la barre de terre PROBE COMP. Affichez le canal et appuyez sur le bouton “AUTO”.
3. Vérifiez la forme de la forme d’onde affichée.



Sous compensé	compensé correctement	Surcompensé
---------------	-----------------------	-------------

Schéma 2.7 – Illustration de Compensation

4. Si nécessaire, ajustez le potentiomètre de compensation de la sonde. Répétez l’opération autant que nécessaire.

3 Fonctions et descriptions de fonctionnement

Pour utiliser votre oscilloscope de manière efficace, vous devez connaître les fonctions suivantes :

- Menu et bouton de Contrôle
- Connecteur
- Configuration automatique
- Configuration par défaut
- Bouton universel
- Système vertical
- Menu de fonction de canal
- Fonctions Math
- Utilisation de REF
- Système horizontal
- Système de déclenchement
- Système d'acquisition de signaux
- Système d'affichage
- Système de mesure de formes d'onde
- Menu utility
- Système de stockage
- Fonction d'aide en ligne

3.1 Menu et bouton de Contrôle



Schéma 3.1 – Boutons de contrôle

- **Boutons de canal (CH1/CH2) :** Appuyez sur un bouton de canal pour activer ou désactiver ce canal et ouvrir le menu de canal. Vous pouvez utiliser le menu de canal pour configurer un canal. Lorsque le canal est activé, le bouton de canal est allumé.
- **MATH :** Appuyez pour afficher le menu Math. Vous pouvez utiliser le menu MATH pour utiliser les fonctions Math de l'oscilloscope.
- **REF :** Appuyez pour afficher le menu Ref Wave. Vous pouvez utiliser ce menu pour sauvegarder ou rappeler deux ou quatre formes d'onde de référence sur / à partir de la mémoire interne.

- **MENU HORI** : Appuyez pour afficher le menu Horizontal. Vous pouvez utiliser le menu horizontal pour afficher la forme d'onde et zoomer dans le segment de la forme d'onde.
- **MENU TRIG** : Appuyez pour afficher le menu Trigger. Vous pouvez utiliser le menu de Trigger pour configurer le type de Trigger (Front, Impulsion, Vidéo, Pente, Alternative) et paramètres de Trigger.
- **Set to 50%** : Appuyez pour stabiliser la forme d'onde rapidement. L'oscilloscope peut régler le niveau de trigger pour être entre le niveau de tension minimum et maximum automatiquement. Cela peut s'avérer utile lorsque vous connectez un signal au connecteur EXT TRIG et que vous réglez la source de déclenchement à Ext ou Ext/5.
- **FORCE** : Utilisez le bouton FORCE pour terminer l'acquisition de la forme d'onde, que l'oscilloscope détecte ou non un déclenchement (trigger). Cette fonction est utile pour les acquisitions simples et le mode trigger Normal.
- **SAVE/RECALL** : Appuyez pour afficher le menu Save/Recall. Vous pouvez utiliser le menu Save/Recall pour sauvegarder et mémoriser jusqu'à 20 paramètres d'oscilloscope et 10 formes d'onde sur la mémoire interne ou un périphérique de stockage USB (limité par la capacité de la mémoire du périphérique USB). Vous pouvez également l'utiliser pour mémoriser les paramètres d'usine par défaut, pour sauvegarder les données de forme d'onde sous forme de fichier délimité par des virgules (.CSV), et pour sauvegarder l'image de la forme d'onde affichée.
- **ACQUIRE** : Appuyez pour afficher le menu Acquire. Vous pouvez utiliser le menu Acquire pour régler le mode d'acquisition (échantillonnage, détection de pic, et moyenne).
- **MEASURE** : Appuyez pour afficher le menu des paramètres de mesure.
- **CURSORS** : Affiche le menu Cursor. Les commandes de la Position Verticale ajustent la position du curseur pendant que le Menu Curseur s'affiche et que les curseurs sont activés. Les curseurs restent affichés (à moins que l'option "Type" soit réglée sur "Off") après avoir quitté le

Menu Curseur mais ils ne sont pas ajustables.

- **DISPLAY** : Appuyez pour ouvrir le menu Display. Vous pouvez utiliser le menu d'affichage pour régler le style d'affichage de la forme d'onde, et la persistance.
- **UTILITY** : Appuyez pour ouvrir le menu Utility. Vous pouvez utiliser le menu utility pour configurer les fonctionnalités de l'oscilloscope comme

Le son, la langue, le compteur, etc. vous pouvez également voir le statut du système et les mises à jour du logiciel.

- **DEFAULT SETUP** : Appuyez pour réinitialiser les paramètres de l'oscilloscope aux paramètres usine par défaut.
- **HELP** : Accédez au système d'aide en ligne.
- **AUTO** : Règle automatiquement les contrôles de l'oscilloscope pour produire un affichage des signaux d'entrée utilisable.
- **RUN/STOP** : Acquiert continuellement des formes d'onde et arrête l'acquisition.
Note : Si l'acquisition de la forme d'onde est interrompue (en utilisant le bouton RUN/STOP ou SINGLE), le contrôle TIME/DIV étend ou compresse la forme d'onde.
- **SINGLE** : Acquiert une seule forme d'onde, puis arrête l'acquisition de la forme d'onde.

3.2 Connecteurs

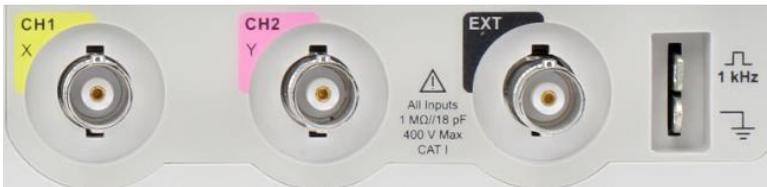


Schéma 3.2 –
Connecteurs

- **Channel Connector (CH1, CH2)** : Connecteurs d'entrée pour afficher la forme d'onde.
- **EXT TRIG** : Connecteur d'entrée pour une source de déclenchement externe. Utilisez le Menu Trigger pour sélectionner la source de déclenchement "Ext" ou "Ext/5".
- **Probe Compensation** : compensation en tension de la sonde entre la sortie 1KHz et la terre. Utilisé pour faire correspondre électriquement la sonde au circuit d'entrée de l'oscilloscope.

3.3 Auto Setup

L'oscilloscope numérique BK2190E a une fonction Auto Setup (réglage Auto) qui identifie le type de forme d'onde et ajuste automatiquement les contrôles pour produire un affichage du signal d'entrée utilisable. Appuyez sur le bouton AUTO de la face avant et appuyez sur le bouton d'option du menu adjacent aux formes d'onde désirées :

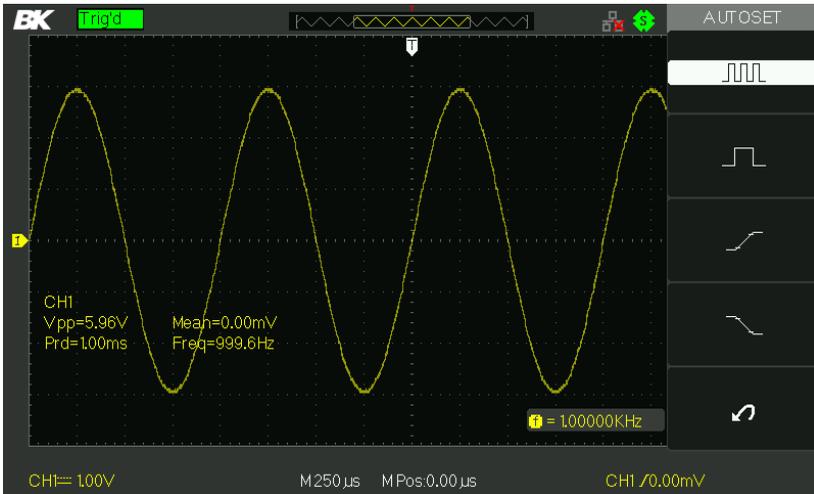


Schéma 3.3 – Tableau

d'Autoset Tableau 3.1 –

Menu Autoset

Options	Description
 (Sinus multi-cycle)	Règle automatiquement l'écran et affiche plusieurs cycles du signal.
 (Sinus de cycle simple)	Règle l'écran et affiche automatiquement plusieurs cycles du signal.

 Rising edge (Front Montant)	Règle automatiquement et affiche le temps de Montée.
 Falling edge (Front descendant)	Règle automatiquement et affiche le temps de Descente.
 (Undo Setup) annuler les réglages	L'oscilloscope mémorise l'étape précédente.

Le réglage Automatique détermine la source de Trigger selon ces conditions :

- Si plusieurs canaux ont des signaux, la source sera le canal avec la fréquence de signal la plus basse.
- En cas d'absence totale de signal, ce sera le canal ayant le nombre le plus bas lorsque l'auto set a été lancé.
- En cas d'absence d'affichage de signal et de canal, l'oscilloscope affiche et utilise le canal 1.

Tableau 3.2 – Éléments du Menu de réglage Auto

Fonction	Paramètre
Acquire Mode	Ajusté pour l'échantillonnage
Display Format	Y-T
Display Type	Réglez sur Dots (points) pour un signal vidéo, réglez sur Vector pour un spectre FFT ; sinon, inchangé
Vertical Coupling	Ajusté à DC ou AC selon le signal d'entrée.
Bandwidth Limit	Off (plein)

V/div	Ajusté
Ajustabilité VOLTS/DIV	Ajusté
Signal inversé	Off
Position Horizontale	Centre
Time/div	Ajusté
Type de Trigger (déclenchement)	Front
Source de Trigger	Détecte automatiquement le canal qui a le signal d'entrée.
Pente du trigger	Montant
Mode trigger	Auto
Couplage Trigger	DC
Attente de Trigger	Minimum
Niveau de déclenchement	Réglé à 50%

NOTE : Le bouton AUTO peut être désactivé. Veuillez-vous référer au "Mode Éducation" pour plus d'informations.

3.4 Configuration par défaut

L'oscilloscope est réglé pour un fonctionnement normal lorsqu'il sort de l'usine. Pour mémoriser ce réglage, appuyez sur le bouton **DEFAULT SETUP**. Obtenez les options par défaut lorsque vous appuyez sur le bouton **DEFAULT SETUP**, référez-vous au tableaux Table 3.3 – Default Setup Table" ci-dessous.

Le bouton **DEFAULT SETUP** ne réinitialise pas les réglages suivants :

- Option de langue
- Fichiers de formes d'onde de référence sauvegardés
- Fichiers de configurations sauvegardés
- Contraste d'affichage
- Données de calibrage :

Tableau 3.3 – Tableau de Configuration par défaut

Menu ou système	Options, boutons	Configuration par défaut
CH1,CH2	Couplage	DC
	Limite BW	Off
	Volts/div	Ajusté
	Sonde	1X
	Inverse	Off
	Filtre	Off
	Volts/div	1,00V
MATH	Opération	CH1+CH2
	CH1 Inverse	Off
	CH2 Inverse	Off
	Opération FFT :	
	Source	CH1
	Fenêtre	Hanning
	ZOOM FFT	1X
	Échelle	dBVrms
	Affichage	Partagé
HORIZONTAL	Fenêtre	Principal
	Position	0.00µs
	Sec/div	500µs
	Zone de fenêtre	50.0µs
	Bouton trigger	Niveau
CURSOR	Type	Off

	Source	CH1
	Horizontal (tension)	+/-3.2divs
	Vetical (temps)	+/-5divs
ACQUIRE	Trois options de	Échantillonnage
	Moyennes	16
	Mode échantillonnage	Temps réel
DISPLAY	Type	Vecteurs
	Persistence	Off
	Réseau	
	Intensité	60%
	Luminosité	40%
	Format	YT
	Affichage du Menu	Infini
SAVE/RECALL	Type	Configurations
	Enregistrer sous	Appareil
	Configuration	No.1
REF	REFA/REFB	REFA
	Source	CH1
	REFA	Off
	REFB	Off
UTILITY	Son	On
	Compteur	On
	USB arrière	USBTMC
	Bon / Mauvais	Off
	Enregistrement	Off
TRIGGER (front)	Type	Front
	Source	CH1
	Pente	Montant
	Mode	Auto

	Couplage	DC
	NIVEAU	0,00V
TRIGGER (impulsion)	Type	Impulsion
	Source	CH1
	Quand	=
	Largeur d'impulsion	1.00ms
	Mode	Auto
	Couplage	DC
TRIGGER (vidéo)	Type	Vidéo
	Source	CH1
	Polarité	Normal
	Sync	Toutes les lignes
	Standard	NTSC
	Mode	Auto
TRIGGER (Pente)	Type	Pente
	Source	CH1
	Temps	1.00ms
	Mode	Auto
TRIGGER (alternatif)	Type	Alternatif
	Source	CH1
	Mode	Front
	Couplage	DC

3.5 Bouton Universel



Schéma 3.4 – bouton universel

Vous pouvez utiliser le bouton universel pour de multiples fonctions, comme ajuster le temps d'attente, déplacer les curseurs, régler la largeur d'impulsion, régler la ligne vidéo, ajuster la limite de fréquence la plus haute et la plus basse, ajuster les masques X et Y lors de l'utilisation de la fonction bon / mauvais, etc. vous pouvez également tourner le bouton universel pour ajuster la position du stockage des paramètres, les formes d'onde, les images en sauvegardant / mémorisant, et pour sélectionner les options de menu. Avec certaines fonctions, l'indicateur lumineux au-dessus du bouton s'allumera pour indiquer que le bouton peut être utilisé pour effectuer des changements ou des ajustements pour cette fonction. Vous pouvez aussi appuyer sur le bouton pour faire une sélection après que les changements / ajustements aient été effectués.

3.6 Système vertical

Le contrôle vertical peut être utilisé pour afficher la forme d'onde, réctifier l'échelle et la position.



Schéma 3.5 – Contrôle de Système Vertical

Utiliser le bouton de position verticale et le bouton Volts/div

- **Bouton de “POSITION” verticale**
 1. Utilisez les boutons de “POSITION” verticale pour déplacer, vers le haut ou le bas de l'écran, les formes d'onde du canal. La résolution de ce bouton varie selon l'échelle verticale.
 2. Lorsque vous ajustez la position verticale des formes d'onde de canaux, les informations de la position verticale s'affichera en bas à gauche de l'écran. Par exemple “Volts Pos=24.6mV”.
 3. Appuyez sur le bouton vertical “POSITION” pour régler la position verticale à zéro.

- **Bouton “Volts/div”**
 1. Utilisez les boutons “Volts/div” pour contrôler la manière dont l'oscilloscope amplifie ou atténue le signal source ou les formes d'onde de canal. Lorsque vous tournez le bouton “volts/div”, l'oscilloscope augmente ou diminue la taille verticale de la forme d'onde à l'écran par rapport au niveau de terre.
 2. Lorsque vous appuyez sur le bouton “Volts/div”, vous pouvez changer d'option “Volts/div” entre “Coarse” et “Fine”.

L'échelle verticale est paramétrée par une séquence 1-2-5 étapes en mode Coarse. Augmentez dans le sens des aiguilles d'une montre et diminuez dans le sens inverse. En mode Fine, le bouton modifie l'échelle Volts/Div en peu d'étapes entre les réglages Coarse. Encore une fois, augmentez dans le sens des aiguilles d'une montre et diminuez dans le sens inverse.

3.7 Menu de fonction de canal

Tableau 3.4 – Menu de fonction de canal

Options	Paramètre	Introduction
Couplage	DC	DC basse passer les composantes AC et DC du signal d'entrée.
	AC	AC bloque la composante DC d'un signal d'entrée et atténue les signaux en dessous de 10 Hz.
	GND	GND déconnecte le signal d'entrée.
Limite BW	On	Limite la bande passante pour réduire le bruit d'affichage ; Filtre le signal pour réduire le bruit et autres composantes de fréquence indésirables.
	Off	
Volts/div	Coarse	Sélectionnez la résolution du bouton "Volts/div"
	Fine	Coarse définit une séquence 1-2-5. Fine modifie la résolution en peu d'étapes entre les réglages Coarse.

Probe	1X, 5X 10X, 50X 100X, 500X 1000X	Réglez pour correspondre au type de sonde que vous utilisez pour assurer des mesures verticales correctes.
Next Page	Page 1/3	Appuyez sur ce bouton pour accéder à la seconde page du menu.

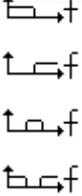
Tableau 3.5 – Menu 2 de fonction de canal

Option	Paramètre	Instruction
Invert	O	Activer la fonction inverse.
	N	Désactiver la fonction
Filter		Appuyez sur ce bouton pour accéder au menu filtre numérique "Digital Filter menu".
Next Page	Page 2/3	Appuyez sur ce bouton pour accéder à la troisième page du menu.

Tableau 3.6 – Menu 3 de fonction de canal

Option	Paramètre	Introduction
Unity	V	Réglez l'unité de l'échelle à la
	A	tension. Réglez l'unité de l'échelle du courant.
Skew	-100 ns – 100ns	Réglez le temps d'inclinaison entre deux canaux.
Next Page	Page 3/3	Appuyez sur ce bouton pour retourner à la première page du menu.

Tableau 3.7 – Menu de Filtre numérique

Option	Paramètre	Introduction
Digital filter	ON	Activez le filtre numérique.
	OF	Désactivez le filtre
Type		Réglage en tant que LPF (Filtre passe-bas) Réglage en tant que HPF (Filtre passe-haut) Réglage en tant que BPF (Filtre passe-
Upper limit		Tourner le bouton « universel » pour régler la limite supérieure.
Lower limit		Tourner le bouton « universel » pour régler la limite la plus basse.
Return		Retour au menu de la seconde page.

- **Couplage “GND”** : Utilisez le couplage GND pour afficher une forme d’onde de zéro volt. Intérieurement, la sortie de canal est connectée à un niveau de référence de zéro volt.
- **Résolution Fine** : La mesure d’échelle verticale affiche les réglages actuels Volts/Div pendant les réglages de résolution fine. Changer les réglages sur Coarse ne modifie pas l’échelle verticale jusqu’à ce que la commande VOLTS/DIV soit ajustée.

NOTE :

La réponse verticale de l’oscilloscope décroît doucement au-dessus de sa bande passante spécifiée. Par conséquent, e spectre FFT peut afficher des informations de fréquence valides et plus hautes que la bande passante de l’oscilloscope. Cependant, les informations de magnitude proches ou au-dessus de la bande passante ne seront pas précises.

Si le canal est réglé sur un couplage DC, vous pouvez rapidement mesurer la composante du signal DC simplement en notant la distance qui le sépare du symbole de terre.

Si le canal est réglé en couplage AC, la composante du signal DC est bloquée, ce qui vous permettra d'utiliser une sensibilité d'affichage de la composante du signal AC supérieure.

Configuration des canaux

Chaque canal a son propre menu séparé. Les éléments sont configurés selon le canal choisi.

1. Réglage du couplage du canal

Prenez CH1 pour exemple ; le signal testé est un signal d'onde sinus avec une composante DC :

- Appuyez sur "CH1" → "Coupling" → "AC", Réglez en mode couplage AC. Cela bloquera la composante DC du signal d'entrée.
- Appuyez sur "CH1" → "Coupling" → "AC", Réglez en mode couplage DC. Les composantes de DC et AC du signal d'entrée seront capturées.

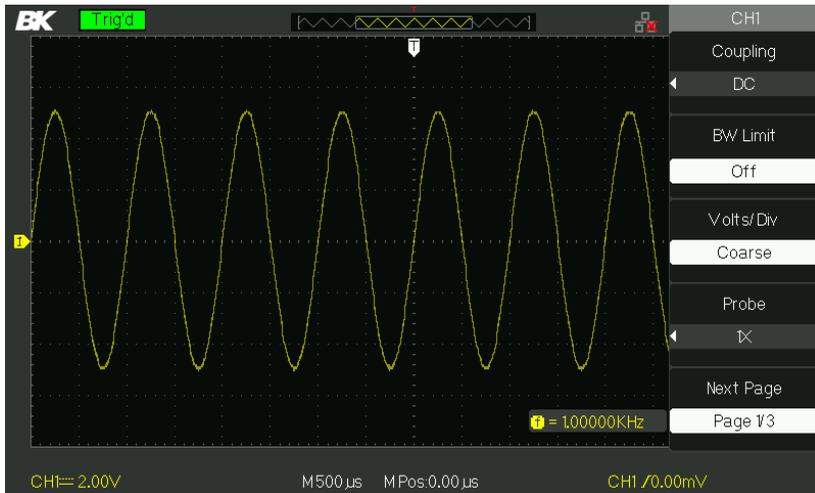


Schéma 3.6 – Couplage DC

- Appuyez sur “CH1” → “Coupling” → “GND”, Réglez en mode couplage avec la terre. Cela déconnectera le signal d’entrée.

2. Limite de Bande passante

Prenez CH1 pour exemple :

- Appuyez sur “CH1” → “BW Limit” → “On”, et la bande passante sera limitée à 20 MHz.
- Appuyez sur “CH1” → “BW Limit” → “Off” et la limite de la bande passante sera désactivée.

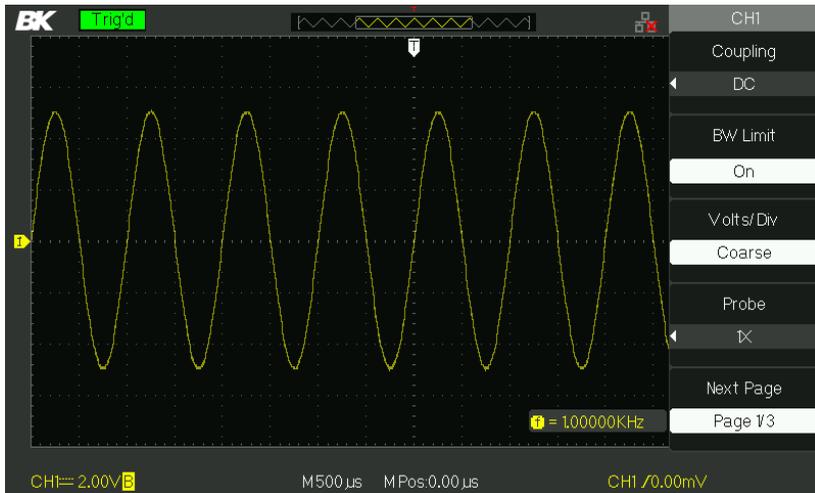


Schéma 3.7 – Limite de Bande passante

3. Réglages Volts/div

L'ajustement d'échelle verticale possède des modes grossier et affiné, la gamme de sensibilité verticale s'étend de 2 mV/div – 10 V/div.

Prenez CH1 pour exemple :

- Appuyez sur "CH1" → "Volts/Div" → "Coarse". C'est le réglage par défaut des Volts/Div et effectue le réglage vertical via une séquence à 1-2-5 à partir de 2 mV/div, 5 mV/div, et 10 mV/div à 10 V/div.
- Appuyez sur "CH1" → "Volts/Div" → "Fine". Ce réglage modifie le contrôle vertical avec plus d'étapes que le réglage précédent. Ce réglage vous sera utile lorsque vous aurez besoin d'ajuster la taille d'une forme d'onde verticale précisément.

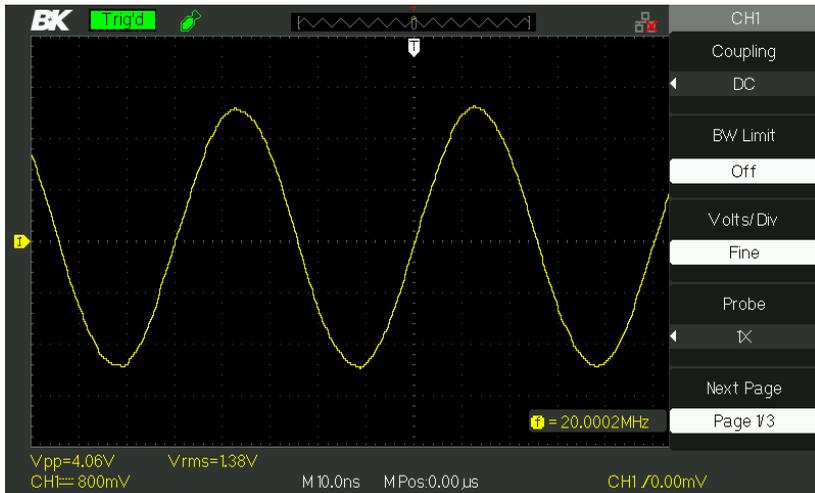


Schéma 3.8 – Contrôle de Grossier/fin

4. Régler l'Atténuation de sonde

Pour régler le coefficient d'atténuation, vous devez le spécifier dans le canal. Si le coefficient d'atténuation est de 10:1, le coefficient d'entrée doit être réglé sur 10X, pour que les informations Volts/div et les mesures soient correctes.

Prenez CH1 en guise d'exemple, lorsque vous utilisez la sonde 100:1 :

- Appuyez sur "CH1" → "Probe" → "100X"

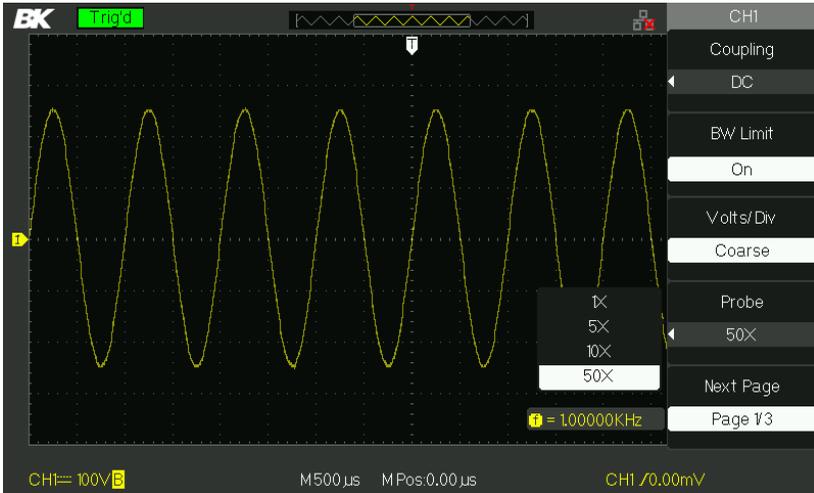


Schéma 3.9 – Paramètre d’atténuation de sonde

5. Formes d’onde inversée

Prenez CH1 pour exemple :

- Appuyez sur “CH1” → Next Page “Page 1/3”
→ “Invert” → “On” :

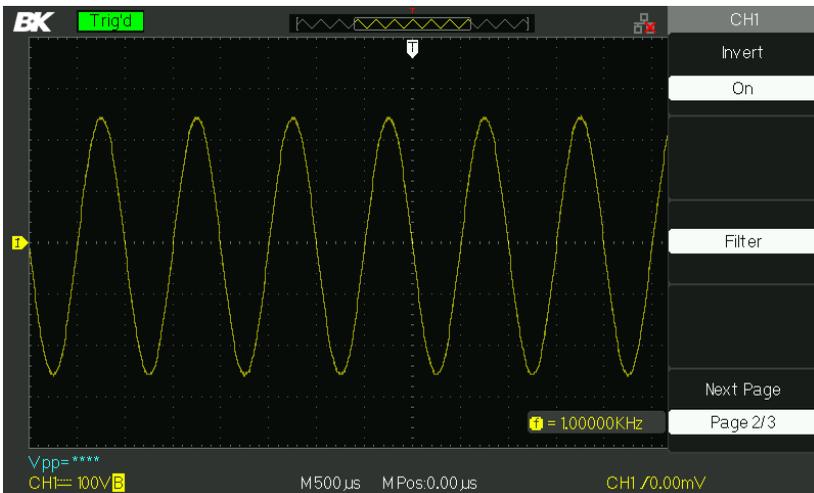


Figure 3.10 – Écran de Forme d’onde inverse

6. Utilisation du filtre numérique

- Appuyez sur “CH1” → Next Page “Page 1/3” → “Filter”, pour afficher le menu de filtre numérique. Sélectionnez “Filter Type”, puis “Upper Limit” (limite la plus haute) ou “Lower Limit” (limite la plus basse) et tournez le bouton universel pour les ajuster.
- Appuyez sur “CH1” → Next Page “Page 1/3” → “Filter” → “Off”. Désactivez la fonction filtre numérique.

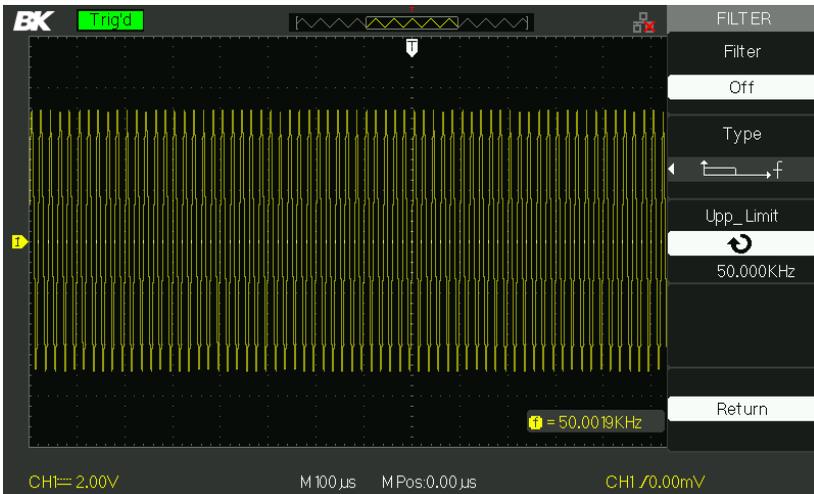


Schéma 3.11 – Menu de Filtre numérique

- Appuyez sur “CH1” → “Next Page “Page 1/3” → “Filter” → “On”. Activez la fonction filtre numérique.

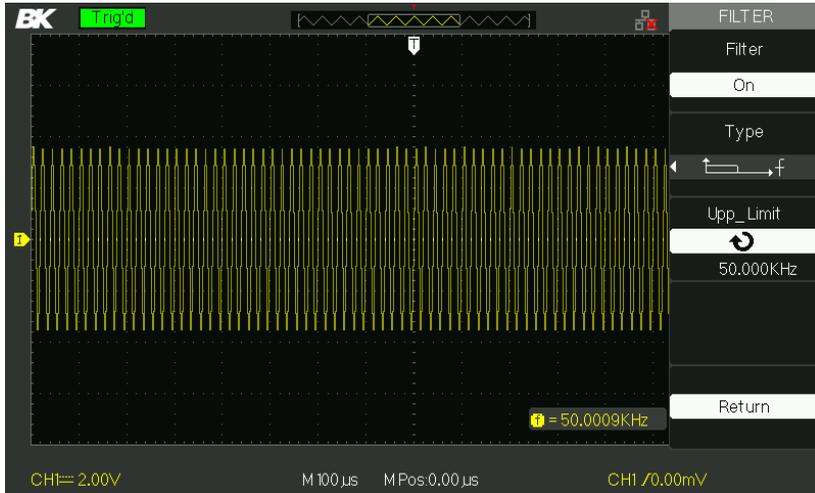


Schéma 3.12 – Écran d’ajustement du Filtre numérique

3.8 Fonctions Math

Math affiche les résultats après les opérations $+$, $-$, $*$, $/$ et FFT de CH1 et CH2. Appuyez sur le bouton MATH pour afficher les opérations de forme d’onde math. Appuyez à nouveau sur le bouton MATH pour enlever l’affichage de la forme d’onde math.

Tableau 3.8 – Menu de fonction Math

Fonction	Paramètre	Description
Opération	$+$, $-$, $*$, $/$, FFT	Math fonctionne entre la source de signal CH1 et CH2.
Source A	CH1 – CH2	Sélectionnez CH1 ou CH2 en tant que source A.
Source B	CH1 – CH2	Sélectionnez CH1 ou CH2 en tant que source B.
Inverse	On	Inverse la forme d’onde MATH.

	Off	Désactiver la fonction inverse MATH.
Next Page	Page 1/2	Accéder à la seconde page du menu MATH.

Tableau 3.9 –Menu 2 de la fonction Math

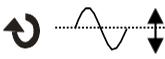
Fonction	Paramètre	Description
		Utilisez le bouton universel pour ajuster la position verticale de la forme d'onde MATH.
		Utilisez le bouton universel pour ajuster l'échelle verticale de la forme d'onde MATH.
Next Page	Page 2/2	Retourner à la première page du menu MATH.

Tableau 3.10 – Description des fonctions Math

Opération	Paramètre	Description
+	$A+B$	La forme d'onde de la source A ajoute la forme d'onde de la source B.
-	$A-B$	La forme d'onde de la source B est soustraite à la forme d'onde de la source A.
*	$A*B$	Source A multipliée par source B
/	A/B	Source A divisée par source B
FFT	Transformation de Fourier Rapide.	

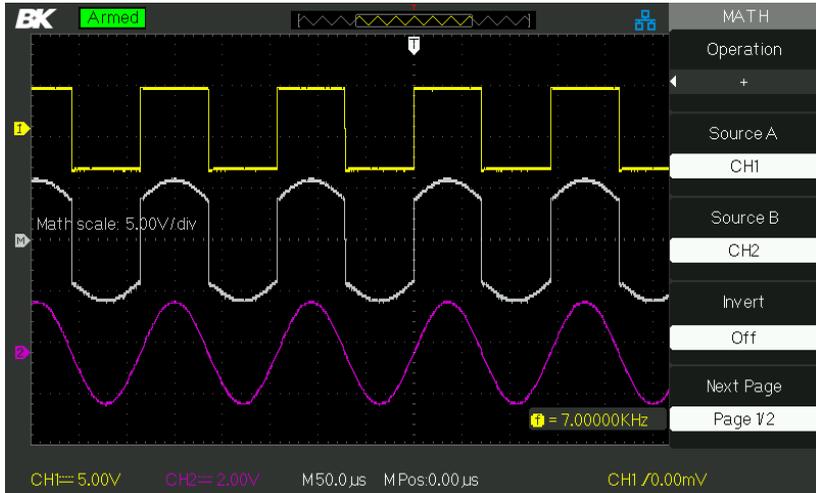


Schéma 3.13 – Forme d'onde Math

Analyseur de spectre FFT

Le processus FFT converti mathématiquement un signal de domaine temporel en composants de fréquence. Vous pouvez utiliser le mode Math FFT pour voir les types de signaux suivants :

- Analyse harmonique du cordon d'alimentation.
- Teste le contenu et la distorsion harmonique dans le système
- Affiche le Bruit dans l'alimentation DC
- Test la réponse du filtre
- Analyse la vibration

Tableau 3.11 – Menu 1 de fonction FFT

Option FFT	Paramètre	Description
Source	CH1, CH2	Sélectionnez ce canal en tant que source FFT.

Window	Hanning Hamming Rectangulaire Blackman	Sélectionnez les types de fenêtre FFT.
FFT ZOOM	1X 2X 5X 10X	Modifie l'agrandissement horizontal de l'affichage FFT.
Next Page	Page 1/2	Accéder à la seconde page du menu FFT.

Tableau 3.12 – Menu 2 de fonction FFT

Option FFT	Paramètre	Description
Scale	Vrms	Réglez Vrms à l'unité d'échelle verticale.
	dBVrms	Réglez dBVrms à l'unité d'échelle verticale.
Display	Split	Affiche la forme d'onde FFT en demi-écran.
	Full screen	Affiche la forme d'onde FFT en plein écran.
Next Page	Page 2/2	Retour au menu FFT de la première page.

Pour utiliser le mode FFT, vous devez procéder comme suit :

1. Paramétrez la forme d'onde source (domaine temporel).
2. Appuyez sur le bouton AUTO pour afficher une forme d'onde YT.
3. Tournez le bouton de "POSITION" verticale pour déplacer la forme d'onde YT verticalement au centre (divisions zéro).
4. Tournez le bouton de "POSITION" horizontal pour positionner la partie de la forme d'onde YT que vous souhaitez analyser au centre des divisions de l'écran. L'oscilloscope calcule le spectre FFT.
5. Tournez le bouton "Volts/div" pour vous assurer que la forme d'onde entière est affichée à l'écran.
6. Tournez le bouton "S/div" pour régler la résolution désirée dans le spectre FFT.
7. Si possible, réglez l'oscilloscope pour afficher plusieurs cycles de signal.

Pour afficher correctement la courbe FFT, veuillez suivre les étapes suivantes :

1. Appuyez sur le bouton "MATH".
2. Configurez l'option "Operation" sur FFT.
3. Appuyez sur le bouton "Source" pour sélectionner "CH1" ou "CH2" selon le canal de signal d'entrée.
4. Tournez le bouton "Time/div" pour ajuster le taux d'échantillonnage (ce paramètre est affiché derrière le paramètre de base temporelle). Assurez-vous qu'il soit au moins sur le double de la fréquence du signal d'entré. (Pour éviter les alias selon le théorème de Nyquist).

Affichage du spectre FFT

Appuyez sur le bouton **MATH** pour afficher le menu Math. Utilisez l'option pour sélectionner le canal Source, l'algorithme de fenêtre et le facteur zoom FFT. Vous ne pouvez afficher qu'un spectre FFT à la fois. Vous pouvez sélectionner "Full screen" ou "Split" dans l'option "Display" pour afficher la forme d'onde FFT en plein écran ou afficher la forme d'onde du canal et sa forme d'onde FFT sur des demi-écrans à la fois.

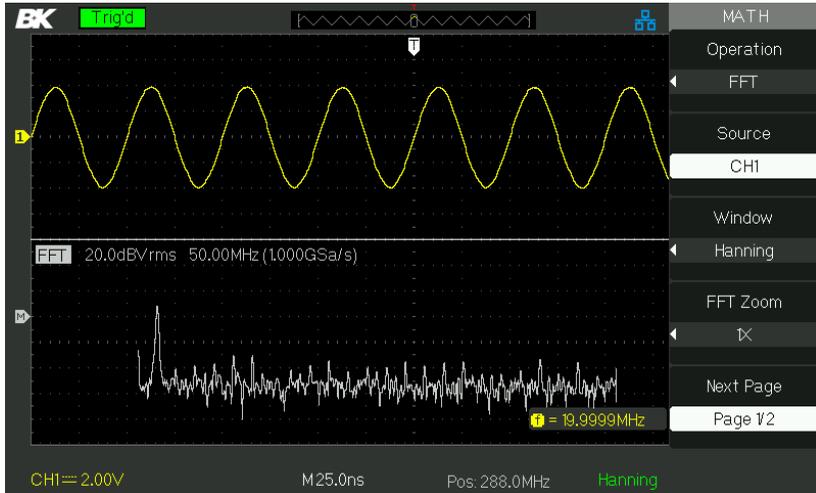


Schéma 3.14 – Fonction FFT

Sélection de la fenêtre FFT

Les fenêtres réduisent la fuite spectrale dans le spectre FFT. La FFT part du principe que la forme d'onde YT se répète à l'infini. Avec un nombre intégral de cycles, la forme d'onde YT commence et se termine à la même amplitude et il n'y a pas de discontinuité dans la forme du signal A du nombre de cycle non-intégral dans la forme d'onde YT, ce qui force les points de début et de fin du signal à être à différentes amplitudes. Les transitions entre les points de début et de fin causent des discontinuités dans le signal qui introduit une haute fréquence passagère.

Tableau 3.13 – Description de fenêtre FFT

Fenêtre	Caractéristique	Applications
Rectangular	Meilleure résolution de fréquence, pire résolution de magnitude. C'est essentiellement la même chose que sans fenêtre.	Transitoires symétriques ou salves. Ondes Sinus de même amplitude avec des fréquences fixes. Bruit aléatoire à haut débit avec un spectre variable relativement lent.

Hanning Hamming	Meilleure fréquence, plus mauvaise précision de magnitude qu'en rectangulaire. Hamming possède une résolution de fréquence légèrement meilleure	Sinus, périodique, bruit aléatoire de bande étroite. Transitoires asymétriques ou salves.
Blackman	Meilleure magnitude, pire résolution de fréquence.	Formes d'onde de fréquence simple, pour trouver un rang d'harmoniques plus haut.

Agrandir le spectre FFT

Vous pouvez agrandir et utiliser les curseurs pour prendre des mesures sur le spectre FFT. L'oscilloscope est équipé d'une option "FFT Zoom" pour agrandir horizontalement, appuyez sur ce bouton d'option pour sélectionner "1X", "2X", "5X" ou "10X". De plus, vous pouvez également tourner le bouton universel pour agrandir horizontalement la forme d'onde FFT dans une étape 1-2-5. Pour agrandir verticalement, tournez le bouton "Volts/div".

Mesure du spectre FFT en utilisant des curseurs

Vous pouvez prendre des mesures sur les spectres FFT : magnitude (en dB) et fréquence (en Hz). La magnitude est référencée à 0dB, où 0 dB est égal à 1 VRMS. Vous pouvez utiliser les curseurs pour prendre des mesures à n'importe quel facteur de zoom. Utilisez les curseurs horizontaux pour mesurer l'amplitude et les curseurs verticaux pour mesurer la fréquence.

Si vous entrez un signal de sinusoïdal sur le canal 1, suivez ces étapes :

- **Mesure de l'amplitude FFT**
 1. Entrez un signal sinusoïdal sur le canal 1 et appuyez sur le bouton AUTO.
 2. Appuyez sur le bouton "MATH" pour accéder au menu Math.
 3. Appuyez sur le bouton d'option "Operation" pour sélectionner "FFT".
 4. Appuyez sur le bouton d'option "Source" pour sélectionner "CH1".
 5. Appuyez sur le bouton CH1 pour afficher le menu CH1.

6. Tournez le bouton "Time/div" pour ajuster le taux d'échantillonnage (au moins le double de la fréquence du signal d'entrée).
7. Si FFT est affiché en plein écran, appuyez sur le bouton CH1 à nouveau pour enlever l'affichage de la forme d'onde du canal.
8. Appuyez sur le bouton "CURSOR" pour accéder au menu curseur.
9. Appuyez sur le bouton "Cursor Mode" pour sélectionner "Manual".
10. Appuyez sur le bouton d'option "Type" pour sélectionner "Voltage".
11. Appuyez sur le bouton d'option "Source" pour sélectionner "MATH".
12. Appuyez sur le bouton d'option "CurA" ; tournez le bouton universel pour déplacer le curseur A au plus haut point de la forme d'onde FFT.
13. Appuyez sur le bouton d'option "CurB" ; tournez le bouton universel pour déplacer le curseur B au point le plus bas de la forme d'onde FFT.
14. L'amplitude (ΔT) s'affiche en haut de l'écran de gauche.

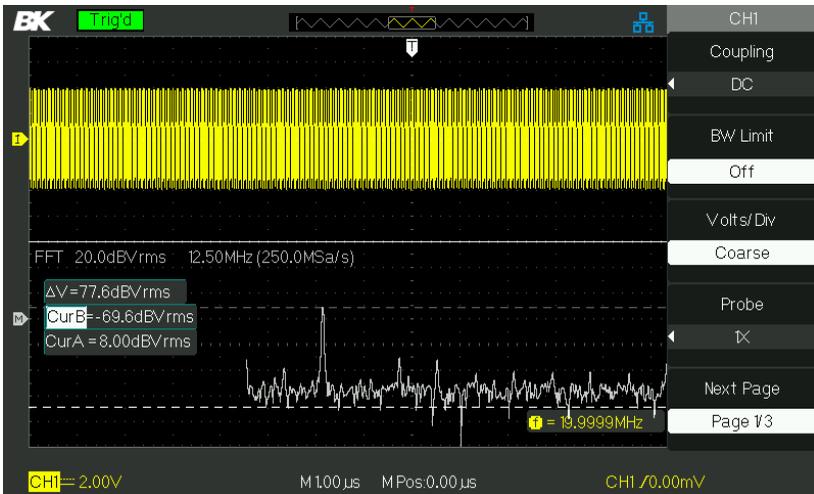


Schéma 3.15 – Mesure de l'amplitude FFT

- **Mesure de la Fréquence FFT**
 1. Appuyez sur le bouton CURSOR.
 2. Appuyez sur le bouton “Cursor Mode” pour sélectionner “Manual”.
 3. Appuyez sur le bouton d’option “Type” pour sélectionner “Time”.
 4. Appuyez sur le bouton d’option “Source” pour sélectionner “MATH”.
 5. Appuyez sur le bouton d’option “CurA”; tournez le bouton universel pour déplacer le curseur A à la position la plus haute de la forme d’onde FFT.
 6. La valeur de CurA qui s’affiche en haut à gauche de l’écran est la fréquence FFT. La fréquence doit être la même que la fréquence de signal d’entrée.

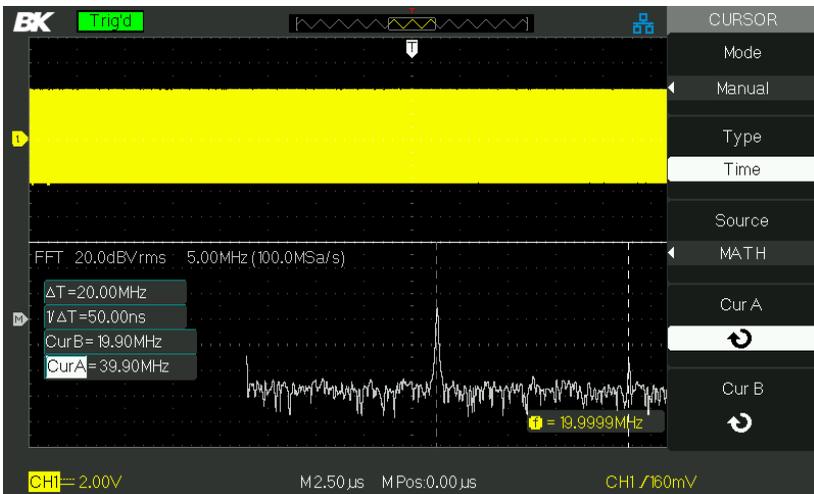


Schéma 3.16 – Mesure de la Fréquence FFT

NOTE :

Le FFT d’une forme d’onde qui a une composante DC ou un Offset peut produire des valeurs de magnitude de forme d’onde FFT incorrectes. Pour minimiser la composante DC, choisissez AC Coupling (couplage AC) sur la forme d’onde source.

Pour afficher les formes d'onde FFT avec une large gamme dynamique, utilisez l'échelle dBVrms. L'échelle dBVrms affiche des magnitudes de composante en utilisant une échelle logarithmique.

La fréquence de Nyquist est la fréquence la plus haute que n'importe quel oscilloscope en temps réel peut acquérir sans alias. Cette fréquence est la moitié de celle du taux d'échantillonnage à condition qu'elle se trouve dans la bande passante analogique de l'oscilloscope. Les fréquences au-dessus de la fréquence de Nyquist sera sous-échantillonnée, ce qui provoquera des alias.

3.9 Utilisation de REF

Le contrôle de référence sauvegarde les formes d'onde en mémoire. La fonction de référence devient disponible une fois que la forme d'onde a été sauvegardée.

Tableau 3.14 – Menu Fonction REF

Option	Paramètre	Description
Source	CH1, CH2, CH1 off CH2 off	Choisissez l'affichage de forme d'onde à stocker.
REFA REFB		Choisissez l'emplacement de référence pour stocker une forme d'onde.
Save		Stock la forme d'onde source à l'emplacement de référence choisie.
REFA REFB	ON OFF	Mémorise la forme d'onde de référence à l'écran. Désactive la forme d'onde de référence.

Appuyez sur le bouton Ref pour afficher “Reference waveform menu” (menu de forme d’onde de référence).

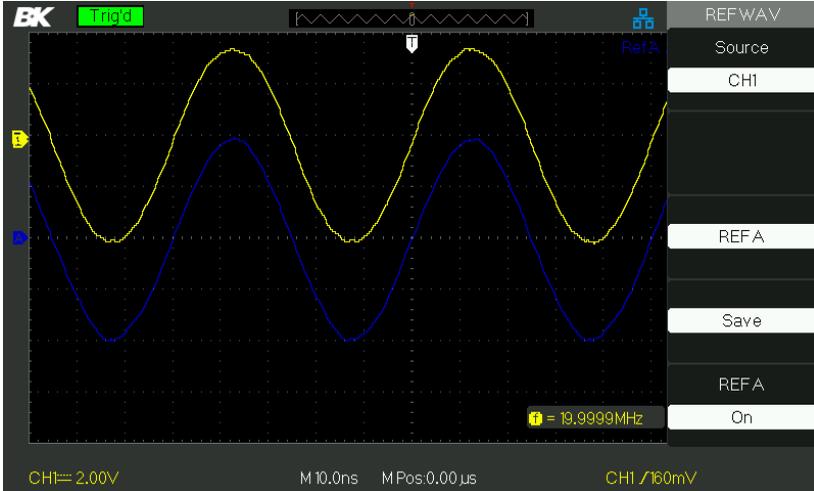


Schéma 3.17 - Menu de Forme d’onde de référence

Étapes de l’opération :

1. Appuyez sur le bouton de menu “REF” pour afficher “Reference waveform menu” (menu de forme d’onde de référence).
2. Appuyez sur le bouton d’option “Source” pour sélectionner le canal de signal d’entrée.
3. Tournez le bouton de “POSITION” verticale et le bouton “Volts/div” pour ajuster la position verticale et l’échelle.
4. Appuyez sur le troisième bouton d’option pour sélectionner “REFA” ou “REFB” en tant qu’emplacement de stockage.
5. Appuyez sur le bouton d’option “Save”.
6. Appuyez sur le bouton d’option du bas pour sélectionner “REFA On” ou “REFB On” pour mémoriser la forme d’onde de référence.

NOTE :

Les formes d’onde en mode X-Y ne sont pas stockées en tant que formes d’onde de référence.

Vous ne pouvez pas ajuster la position horizontale et l’échelle de la forme d’onde de référence.

3.10 Système horizontal

Ci-dessous, les boutons de la zone horizontale.



Schéma 3.18 – Contrôles horizontaux

Tableau 3.15 – Menu de fonction du Système horizontal

Option	Paramètre	Description
Delayed	On	Activez cette fonction pour afficher la forme d'onde de base temporelle principale dans la moitié supérieure de l'écran et afficher la forme d'onde de base temporelle dans la moitié inférieure de l'écran en même temps.
	Off	Désactivez cette fonction pour n'afficher que la forme d'onde de base de temps principale à l'écran.

Bouton de contrôle horizontal

Vous pouvez utiliser les contrôles horizontaux pour modifier l'échelle horizontale et la position des formes d'onde. La mesure de la position horizontale montre le temps représenté par le centre de l'écran, en utilisant le temps du trigger en tant que zéro.

La modification de l'échelle horizontale agrandit ou contracte la forme de l'onde autour du centre de l'écran.

- **Bouton de "POSITION" horizontale**
 1. Ajustez la position horizontale de tous les canaux et des formes d'onde math (la position du trigger relative au centre de l'écran). La résolution de cette commande varie avec le paramètre de la base de temps.
 2. Lorsque vous appuyez sur le bouton de "POSITION" horizontale, vous pouvez régler la position horizontale à zéro.
- **Bouton "Time/div"**
 1. Utilisé pour changer l'échelle de temps horizontale pour agrandir ou compresser la forme d'onde. Si l'acquisition de forme d'onde est arrêtée (en utilisant le bouton RUN/STOP ou SINGLE), tournez le bouton Time/div pour étendre ou compresser la forme d'onde.
 2. Sélectionnez le bouton horizontal time/div (facteur échelle) pour la base de temps principale ou de fenêtre. Lorsque la zone de fenêtre est activée, cela change la largeur de la zone de la fenêtre en modifiant la base de temps de la fenêtre.

- **Mode d'affichage Scan**

Lorsque la commande Time/div est réglée sur 100 ms/div ou plus lentement et le mode trigger est réglé sur Auto, l'oscilloscope entre en mode acquisition de scan. Dans ce mode, la forme d'onde affiche les mises à jour de gauche à droite. Il n'y a pas de trigger ou de contrôle de la forme d'onde en position horizontale pendant le mode Scan.

Fenêtre de zone

Utilisez l'option fenêtre de zone pour définir un segment de la forme d'onde pour voir plus de détails. Cette fonction se comporte comme un zoom sur une partie de la forme d'onde capturée. Le paramètre de la base de temps de fenêtre ne peut pas être configuré comme étant plus lent que le paramètre de base de temps principal.

Vous pouvez utiliser les contrôles de position horizontale Time/div pour élargir ou minimiser les formes d'onde dans la zone de fenêtre.

Si vous désirez voir une section de la forme d'onde en détail, suivez les étapes suivantes :

1. Appuyez sur le bouton "HORI MATH" pour accéder au menu "Horizontal menu". Tournez le bouton "Time/div" pour modifier l'échelle de base de temps principale.
2. Appuyez sur le bouton d'option "Delayed" pour sélectionner "On".

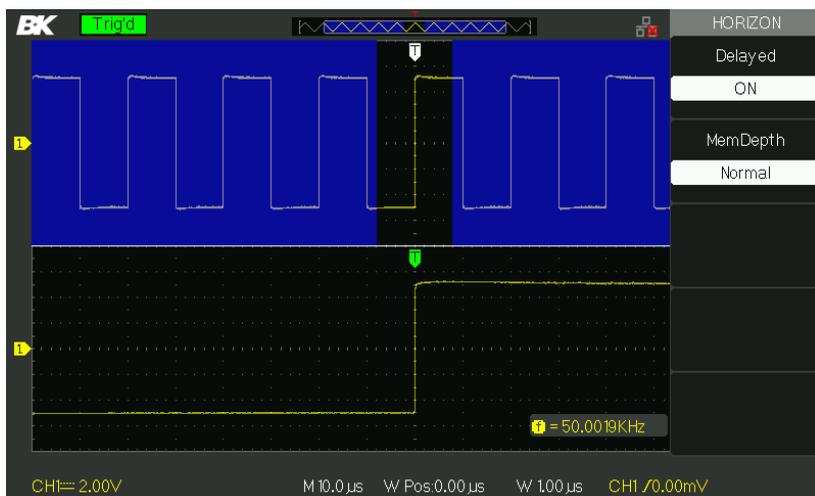


Schéma 3.19 – Menu de temporisation horizontale

3. Tournez le bouton "Horizontal Position" (ajuster la position de la fenêtre) pour sélectionner la fenêtre dont vous avez besoin et la forme d'onde de la fenêtre apparaîtra agrandie sur la moitié inférieure de l'écran en même temps.

3.11 Trigger

Le trigger détermine à quel moment l'oscilloscope commence à acquérir des données et à afficher une forme d'onde. Lorsqu'un trigger est correctement configuré, l'oscilloscope converti les affichages instables ou les écrans blancs en formes d'onde significatives.

Voici les trois boutons et le bouton rotatif de la zone de déclenchement :



Schéma 3.20 – Contrôles Trigger

- **Bouton “TRIG MENU”** : Appuyez sur le bouton “TRIG MENU” pour afficher le menu Trigger.
- **Bouton “LEVEL” (niveau)** : Le bouton LEVEL est fait pour paramétrer la tension de signal correspondante du point de trigger dans le but d'échantillonner. Appuyez sur le bouton “LEVEL” pour régler le niveau de trigger à zéro.
- **Bouton “SET TO 50%” (régler à 50%)** : Utilisez le bouton “SET TO 50%” pour régler rapidement le niveau. L'oscilloscope peut régler le niveau de trigger pour être à peu près entre les niveaux de tension minimum et maximum automatiquement. Cela peut s'avérer utile lorsque vous connectez un signal à l'entrée BNC EXT TRIG et que vous réglez la source du trigger à Ext ou Ext/5.

- **Bouton "FORCE"** : Utilisez le bouton FORCE pour forcer l'acquisition de la forme d'onde actuelle, que l'oscilloscope détecte ou non un déclenchement (trigger). Cette fonction est utile pour les acquisitions SINGLE (simple) et le mode trigger Normal.

Source du signal

Vous pouvez utiliser les options de source de trigger en sélectionnant le signal que l'oscilloscope utilise en tant que trigger. La source peut être n'importe quel signal connecté à une entrée BNC, au EXT TRIG BUS, ou à l'entrée AC (disponible uniquement avec Edge Trigger (trigger sur front)).

Type de Trigger (déclencheur)

Les champs ont cinq types de trigger : Edge (front), Video, Pulse (impulsion), Slope (pente), et Alternate (alterné).

Edge Trigger

Utilisez le trigger de front pour déclencher sur le front du signal d'entrée de l'oscilloscope au seuil du trigger.

Tableau 3.16 – Menu de fonction trigger de front

Option	Paramètre	Description
Type	Front	Avec le front surligné, le front montant ou descendant du signal d'entrée est utilisé pour le trigger.
Source	CH1 CH2	Se déclenche sur un canal que la forme d'onde soit affichée ou non.
	EXT	N'affiche pas le signal de trigger ; l'option Ext utilise le signal connecté au connecteur BNC de la face avant EXT TRIG et permet d'utiliser une gamme de niveau de déclenchement allant de -1.2V à +1.2V.
	EXT/5	Fonctionne de la même manière que l'option Ext, mais atténue le signal par un facteur de cinq, et permet d'utiliser une gamme de niveau de déclenchement allant de +6V à -6V. Cela étend la gamme de niveau de déclenchement.
	AC Line	Cette sélection utilise un signal dérivé de la ligne de courant en tant que source de trigger ; le couplage du trigger est réglé sur DC et le niveau de trigger sur 0 volts.
Slope (Pente)		Trigger sur le front montant du signal.
		Trigger sur le front descendant du signal.

		Trigger sur le Front montant et le front descendant du signal.
Mode	Auto	Utilisez ce mode pour laisser l'acquisition en exécution libre en l'absence d'un trigger valide ; Ce mode permet de désenclencher, en scannant la forme d'onde à 100 ms/div ou des paramètres de base de temps plus lents.
	Normal	Utilisez ce mode quand vous ne souhaitez voir que les formes d'onde déclenchées valides ; lorsque vous utilisez ce mode, l'oscilloscope n'affiche pas de formes d'onde valides déclenchées jusqu'à la fin du premier trigger.
	Single (simple)	Lorsque vous souhaitez que l'oscilloscope enregistre une forme d'onde simple, appuyez sur le bouton "SINGLE".
Set up (réglages)		Accédez au menu "Trigger Setup Menu" (voir Tableau 3.17).

Tableau 3.17 – Menu de fonction de paramètres Trigger

Option	Paramètre	Explication
Coupling	DC	Passes toutes les composantes du signal
	AC	Bloque les composantes DC, atténue les signaux en dessous de 50 Hz.
	Rejet HF	Atténue les composantes de hautes fréquences au-dessus de 150 kHz.
	Rejet LF	Bloque les composantes DC, atténue les composantes de basse fréquence en dessous de 7 kHz.
Holdoff 		En utilisant le bouton universel pour ajuster le temps d'attente (sec), la valeur d'attente est affichée.
Holdoff (Attente)		Réinitialise le temps d'attente à 100ns.

Reset		
Return		Retour à la première page du menu principal de Trigger.

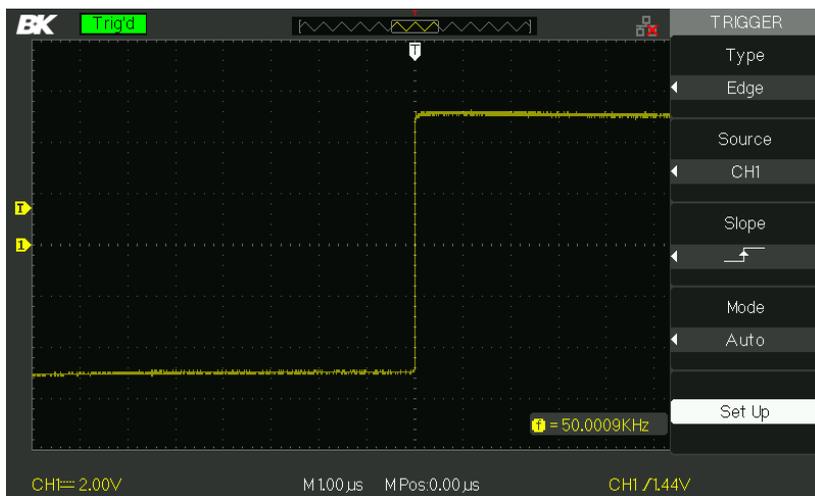


Schéma 3.21 – Écran de menu Trigger

Mode d'emploi

1. Type de configuration

- Appuyez sur le bouton “TRIG MENU” pour afficher le menu “Trigger”.
- Appuyez sur le bouton d’option “Type” pour sélectionner “Edge”.

2. Source de configuration

- Selon le signal d’entrée, appuyez le bouton d’option “Source” pour sélectionner “CH1”, “CH2”, “EXT”, “EXT/5” ou “AC Line”.

3. Réglez la pente

- Appuyez sur le bouton d’option “Slope” (pente) pour sélectionner “”, “” ou “”.

4. Régler le mode trigger

- Appuyez sur le bouton d'option "Trigger mode" pour sélectionner "Auto", "Normal", ou "Single".

Auto : La forme d'onde s'actualise à haute vitesse, que la condition de trigger soit satisfaisante ou non.

Normal : La forme d'onde s'actualise quand la condition de trigger est satisfaisante et attend que le prochain trigger arrive lorsque la condition de trigger n'est pas satisfaisante.

Simple (single) L'oscilloscope acquiert une forme d'onde quand la condition de trigger est satisfaisante, puis s'arrête.

5. Régler le Couplage trigger

- Appuyez sur le bouton "Set Up" (réglages) pour afficher le menu "Trigger Setup menu".
- Appuyez sur le bouton d'option "Coupling" pour sélectionner "DC", "AC", "HF Reject" ou "LF Reject".

Pulse Trigger (Trigger sur impulsion)

Utilisez le déclenchement sur impulsion pour déclencher sur une impulsion.

Tableau 3.18 – Menu 1 de fonction trigger d'impulsion

Option	Paramètre	Description
Type	Pulse	Sélectionnez « pulse » pour déclencher l'impulsion
Source	CH1 CH2 EXT EXT/5 AC Line	Sélectionnez une source de signal d'entrée.

When	<p>  (Largeur d'impulsion positive plus faible que le paramètre de largeur d'impulsion)  (Largeur d'impulsion plus grande que le paramètre de largeur d'impulsion)  (Largeur d'impulsion positive égale au paramètre de largeur d'impulsion)  (Largeur d'impulsion Négative plus faible que le paramètre de largeur) </p>	Sélectionnez la manière de comparer l'impulsion relative du trigger à la valeur sélectionnée dans l'option Réglage de largeur d'impulsion.
Set Width	20.0ns~10.0s	Utilisez le commutateur universel pour régler cette option.
Next Page	Page 1/2 	Appuyez sur ce bouton pour accéder à la seconde page.

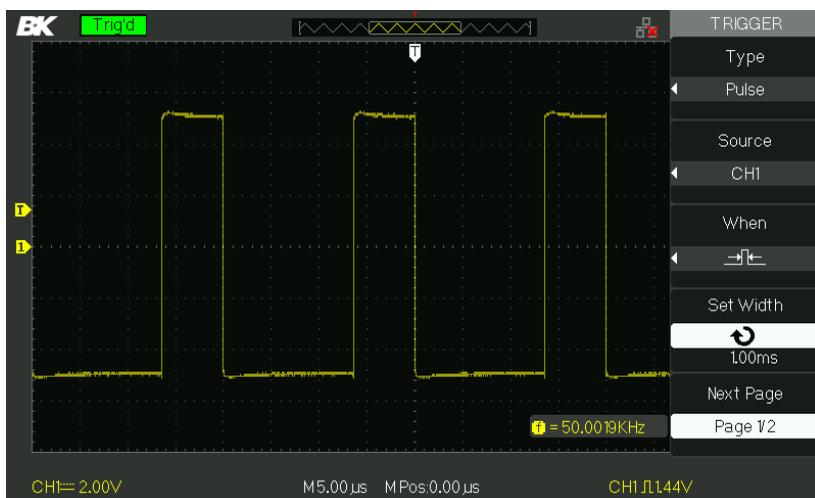


Schéma 3.22 – Menu 1 du Trigger d'impulsion

Tableau 3.19 – Menu 2 de fonction de trigger d’impulsion

Option	Paramètre	Description
Type	Pulse	Sélectionnez l’impulsion pour déclencher l’impulsion correspondante
Mode	Auto Normal Single	Sélectionnez le type de déclenchement ; le mode Normal est le plus adapté pour la plupart des applications de déclenchement de largeur d’impulsion.
Set up (Réglages)		Accédez sur le menu de réglage “Trigger setup menu”.
Next Page	Page 2/2	Appuyez sur ce bouton pour retourner à la première page.

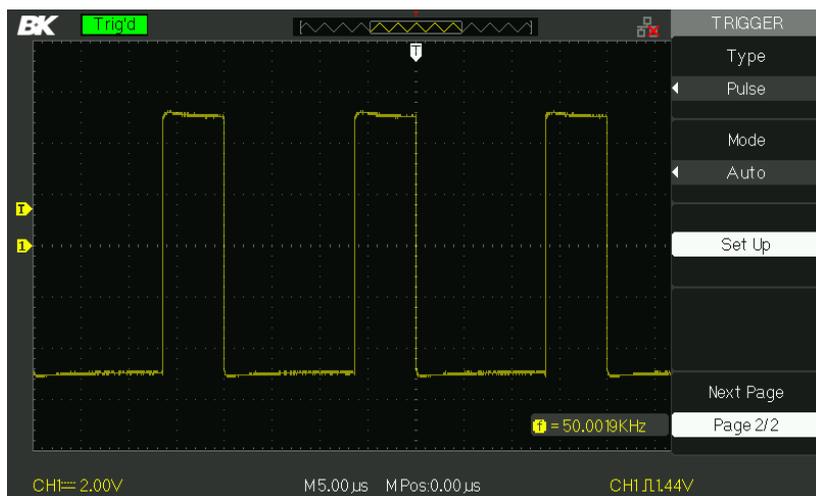


Schéma 3.23 – Menu 2 du Trigger d’impulsion

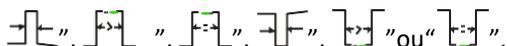
Mode d'emploi :

1. Type de configuration

- Appuyez sur le bouton "TRIG MENU" pour afficher le menu "Trigger".
- Appuyez sur le bouton d'option "Type" pour sélectionner "Pulse".

2. Condition de configuration

- Appuyez sur le bouton d'option "When" pour sélectionner



3. Configurer la Largeur d'impulsion

- Tourner le bouton universel pour régler la largeur.

Trigger vidéo

Déclencher sur des champs ou lignes de signaux vidéo standards.

Tableau 3.20 – Menu 1 de Fonction de Trigger Vidéo

Option	Réglage	Description
Type	Vidéo	Lorsque vous sélectionnez le type de vidéo, réglez le couplage sur AC, puis vous pourrez déclencher le signal vidéo NTSC, PAL et
Source	CH1 CH2	SECAM. Sélectionnez une source
	EXT EXT/5	d'entrée qui sera le signal trigger. Ext et Ext/5 utilisent le
		signal appliqué au connecteur EXT TRIG en tant que source.
	(Normal)	Triggers normaux sur le front négatif de la synchronisation d'impulsion.
Polarity	(Inverted)	Triggers inversés sur le front positif de la synchronisation d'impulsion.

Sync	Line Num All lines Odd field Even Field	Sélectionner la sync Vidéo appropriée.
Next Page	Page 1/2	Accéder à la seconde page du menu "Video trigger menu".

Tableau 3.21- Menu 2 de fonction Trigger vidéo

Option	Paramètre	Description
Type	Video	Lorsque vous sélectionnez le type vidéo, réglez le couple sur AC, puis vous pourrez déclencher sur un signal vidéo NTSC, PAL et SECAM.
Standard	NTSC Pal/Secam	Sélectionnez le format de vidéo pour le compte du nombre de lignes et de synchronisation.
Mode	Auto	Utilisez ce mode pour laisser l'acquisition en exécution libre en l'absence d'un trigger valide ; Ce mode permet de ne pas déclencher, en scannant la forme d'onde à 100 ms/div ou des paramètres de base de temps plus lents.
	Normal	Utilisez ce mode lorsque vous ne souhaitez voir que les formes d'onde déclenchées valides ; lorsque vous utilisez ce mode, l'oscilloscope n'affiche une forme d'onde qu'après le premier déclenchement.
	Single (simple)	Lorsque vous souhaitez que l'oscilloscope acquière une forme d'onde simple, appuyez sur le bouton "SINGLE".
Set up (Réglages)		Accédez au menu de réglage "Trigger setup menu".
Page suivante	Page 2/2	Retour à la première page du menu Trigger Vidéo.

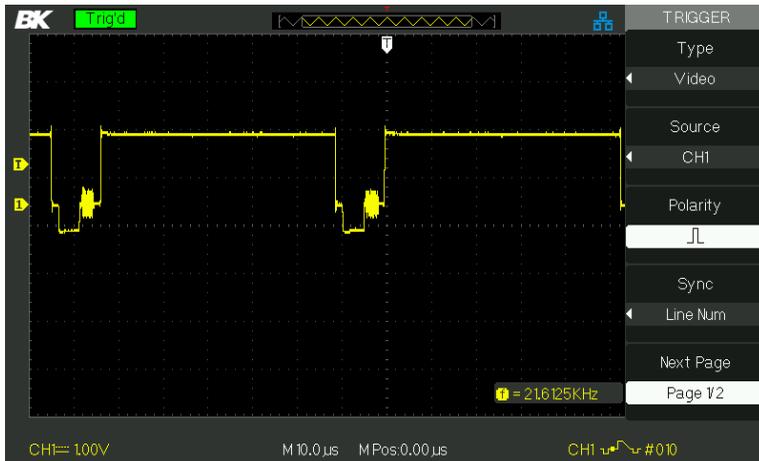


Schéma 3.24 – Menu Trigger Vidéo

Mode d'emploi :

1. Régler le Type

- Appuyez sur le bouton “TRIG MENU” pour afficher le menu “Trigger”.
- Appuyez sur le bouton d’option “Type” pour sélectionner “Video”.

2. Régler la polarité

- Appuyez sur le bouton d’option “Polarity” pour sélectionner “ ” ou “ ”.

3. Régler la synchronisation

- Appuyez sur le bouton d’option “Sync” pour sélectionner “All Lines” (toutes les lignes), “Line Num” (numéro de ligne), “Odd Field” (champ impair), et “Even Field” (champ pair).
- Si vous sélectionnez “Line Num”, vous pouvez tourner le bouton universel pour régler le numéro de ligne souhaité.

4. Norme de paramètres

- Appuyez sur l’option “Next Page - Page 2/2”
- Appuyez sur le bouton d’option “Standard” pour sélectionner “PAL/SECAM” ou “NTSC”.

Slope Trigger (trigger sur pente)

Déclenchez sur une pente positive ou une pente négative de la forme d'onde, selon le réglage de temps de l'oscilloscope.

Tableau 3.22 – Menu 1 de Fonction Trigger sur pente

Option	Paramètre	Instruction
Type	Pente	Déclenchez sur une pente positive ou en pente négative selon le temps réglé sur l'oscilloscope.
Source	CH1 CH2 EXT EXT/5	Sélectionnez la source du trigger.
When		Sélectionnez la condition du trigger.
Time	 <Set time>	Tourner le bouton universel pour régler le temps de montée ou de descente. La gamme de réglage de temps est de 20ns-10s.
Next Page	Page 1/2	Accédez à la seconde page de déclenchement d'inclinaison.

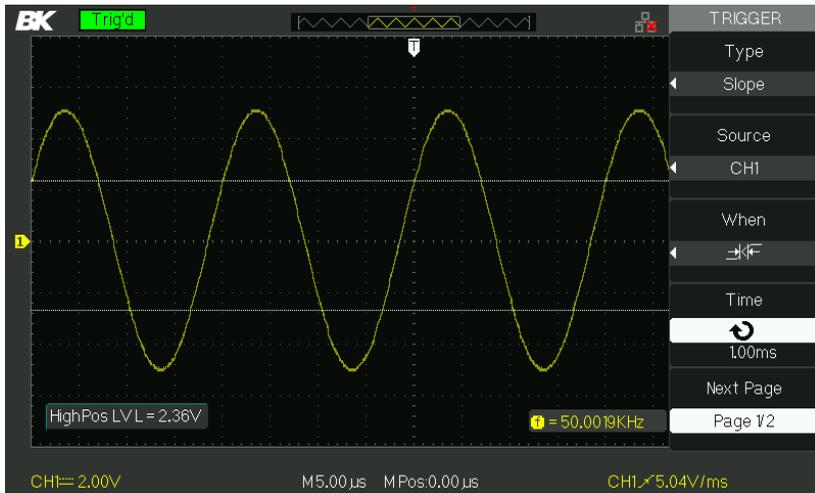


Schéma 3.25 – Menu 1 de Trigger sur pente

Option	Paramètre	Instruction
Type	Pente	Déclenchez sur une pente positive ou sur une pente négative selon le temps réglé sur l'oscilloscope.
Vertical		Sélectionnez le niveau de trigger pouvant être ajusté par le bouton "LEVEL". Vous pouvez ajuster "LEVEL A", "LEVEL B" ou les ajuster en même temps.
Mode	Auto	Utilisez ce mode pour laisser l'acquisition en exécution libre en l'absence d'un trigger valide ; Ce mode permet de ne pas déclencher, en scannant la forme d'onde à 100 ms/div ou des paramètres de base de temps plus lents.

	Normal	Utilisez ce mode lorsque vous ne souhaitez voir que les formes d'onde déclenchées valides ; lorsque vous utilisez ce mode, l'oscilloscope n'affiche une forme d'onde qu'après le premier trigger.
	Single (Simple)	Lorsque vous souhaitez que l'oscilloscope acquière une forme d'onde simple, appuyez sur le bouton "SINGLE".
Set up (Réglages)		Accédez au menu de réglage trigger "Trigger setup menu" voir Tableau 3.17).
Next Page	Page 2/2	Retournez à la première page du trigger sur pente.

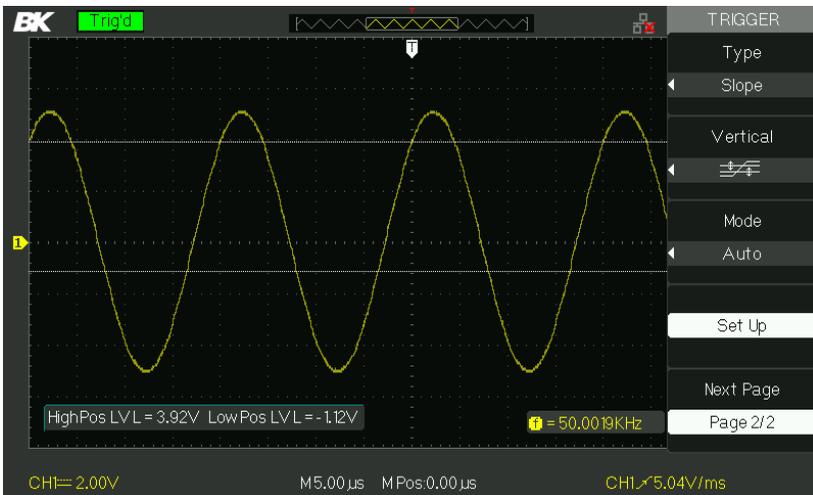


Schéma 3.26 – Menu 2 de Trigger sur pente

Mode d'emploi :

Suivez les étapes suivantes une fois que le trigger de pente ait été sélectionné :

1. Entrez un signal dans CH1 ou CH2.
2. Appuyez sur le bouton AUTO.
3. Appuyez sur le bouton "TRIG MENU" pour accéder au menu "Trigger menu".

4. Appuyez sur le bouton d'option "Type" pour sélectionner "Slope" (pente).
5. Appuyez sur le bouton d'option "Source" pour sélectionner "CH1" ou "CH2".
6. Appuyez sur le bouton d'option "When" pour sélectionner , , , ,  et .
7. Appuyez sur le bouton "Time", tournez le bouton pour ajuster le temps de montée / descente.
8. Appuyez sur le bouton d'option "Next Page - Page 1/2" pour accéder à la seconde page du menu "Slope trigger menu".
9. Appuyez sur le bouton d'option "Vertical" pour sélectionner le niveau de trigger qui peut être ajusté.
10. Tournez le bouton "LEVEL".

Alternate Trigger (trigger Alterné)

Le signal trigger provient de deux canaux verticaux lorsque vous utilisez un trigger alterné. Dans ce mode, vous pouvez observer deux signaux non corrélatifs au même moment. Vous pouvez sélectionner différents types de trigger pour deux signaux verticaux, et les types de front, d'impulsion, de vidéo, et de pente sélectionnés. Information de trigger de deux signaux de canal affichés en bas à droite de l'écran.

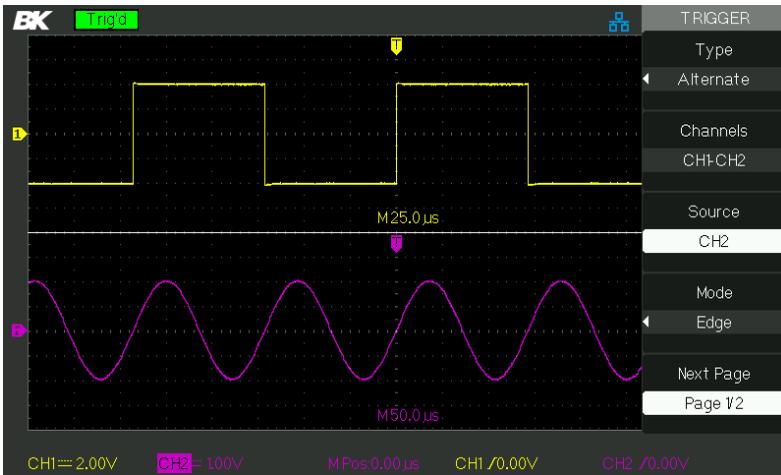


Schéma 3.27 – Menu de déclenchement Alterné

Tableau 3.23 – Menu 1 de Fonction de Mode de trigger de front alterné

Option	Paramètre	Description
Type	Alternate	En utilisant le trigger alterné, le signal enclenché provient de deux canaux verticaux. Dans ce mode, vous pouvez observer deux signaux non corrélatifs au même moment.
Channels	CH1-CH2	Configurez les canaux trigger
Source	CH1 CH2	Régler les informations du type de Trigger pour le signal CH1 et celui de CH2
Mode	Edge (Front)	Définissez le type de déclencheur du signal de canal vertical au front
Next Page	Page 1/2	Allez à la seconde page du Menu TRIGGER.

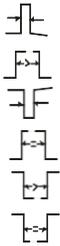
Tableau 3.24 – Menu 2 de mode de fonction Trigger de front alterné

Option	Paramètre	Description
Slope (inclinaison)		Déclenchement sur un front montant. Déclenchement sur un front descendant. Déclenchement sur le front montant et front descendant.
Set up		Accédez au menu de réglage du trigger "Trigger setup menu" voir Tableau 3.17).
Next Page	Page 2/2	Revenir en arrière sur le menu TRIGGER.

Tableau 3.25 – Menu 1 de mode de fonction Trigger d’impulsion alternée

Option	Paramètre	Description
Type	Alternate	Le signal trigger provient de deux canaux verticaux quand vous utilisez un trigger alternatif. Dans ce mode, vous pouvez observer deux signaux non corrélatifs au même moment.
Channels	CH1-CH2	Configurez les canaux trigger
Source	CH1 CH2	Réglez les informations du type trigger pour le signal CH1 Réglez les informations du type trigger pour le signal de CH2
Mode	Pulse	Régler le type de Trigger du signal de canal vertical au trigger d’impulsion.
Next Page	Page 1/2	Accédez à la seconde page du menu du trigger alternatif.

Tableau 3.26 – Menu 2 de mode de fonction Trigger d’impulsion alternée

Option	Paramètre	Description
When		Sélectionner la manière de comparer l’impulsion relative du trigger à la valeur sélectionnée dans l’option Réglage de largeur d’impulsion (Set Pulse Width).
Set Width	20.0ns-10.0s	Sélectionner cette option peut régler l’universel pour paramétrer la largeur

Set up (Réglages)		Accédez au Menu "Trigger Setup Menu" (voir Tableau 3.17).
Next Page	Page 2/2	Appuyez sur ce bouton pour retourner à la première page.

Tableau 3.27 – Menu 1 de Fonction de Mode Trigger Vidéo Alterné

Option	Paramètre	Description
Type	Alternative	Le signal trigger provient de deux canaux verticaux quand vous utilisez un trigger alternatif. Dans ce mode, vous pouvez observer deux signaux non corrélatifs au même moment.
Channels	CH1-CH2	Configurez les canaux trigger
Source	CH1 CH2	Régler les informations du type trigger pour le signal CH1 Régler les informations du type trigger pour le signal CH2
Mode	Video	Régler le type de Trigger du signal de canal vertical au
Next Page	Page 1/2	Accédez à la seconde page du menu trigger alternatif.

Tableau 3.28 – Menu 2 de Fonction de Mode Trigger Vidéo Alterné

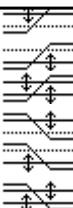
Option	Paramètre	Description
Polarity	(Normal) (Inverted)	Triggers normaux sur le front négatif de l'impulsion synchronisée. Triggers normaux sur le front positif de l'impulsion synchronisée.

Sync	Line Num All lines Odd field Even Field	Sélectionner la sync Vidéo appropriée.
Standard	NTSC Pal/Secam	Sélectionnez le format de vidéo pour le compte du nombre de lignes et de
Set up		Accédez au Menu "Trigger Setup Menu" (voir le Tableau 3.17).
Next Page	Page 2/2	Appuyez sur ce bouton pour accéder à la première page.

Tableau 3.29 – Menu 1 de mode de fonction Trigger de Pente alterné

Option	Paramètre	Description
Type	Alternative	Le signal trigger provient de deux canaux verticaux quand vous utilisez un trigger alternatif. Dans ce mode, vous pouvez observer deux signaux non corrélatifs au même moment.
Channels	CH1-CH2	Configurez les canaux trigger
Source	CH1 CH2	Sélectionner la source de déclenchement.
Mode	Slope (pente)	Régler le type de Trigger du signal de canal vertical au trigger Slope
Next Page	Page 1/2	Accédez à la seconde page du trigger alternatif.

Tableau 3.30 – Menu 2 de mode de fonction Trigger de Pente alterné

Option	Paramètre	Description
When		Sélectionnez la condition de déclenchement
Time	 <Set time> (réglage temps)	Tourner le bouton universel pour régler la durée de pente. L'échelle de temps est de 20ns à 10s.
Vertical		Sélectionnez le niveau de trigger pouvant être ajusté par le bouton "LEVEL". Vous pouvez ajuster "LEVEL A", "LEVEL B" ou les ajuster en même temps.
Set up (Réglages)		Accédez au menu de réglage trigger "Trigger setup menu" voir Tableau
Next page	Page 2/2	Retour à la première page du menu "Alternative trigger menu".

Mode d'emploi :

Pour utiliser un déclenchement alterné, procédez comme suit :

1. Entrez deux signaux non corrélatifs dans les canaux 1 et 2.
2. Appuyez sur le bouton AUTO.
3. Appuyez sur le bouton TRIG MENU pour accéder au menu "Trigger menu".
4. Appuyez sur le bouton d'option "Type" pour sélectionner "Alternatif".
5. Appuyez sur le bouton d'option "Channels" pour sélectionner "CH1-CH2"

6. Appuyez sur le bouton d'option "Source" pour sélectionner "CH1".
7. Appuyez sur le bouton CH1 et tournez le bouton "Time/div" pour optimiser l'affichage de la forme d'onde.
8. Appuyez sur le bouton d'option "Mode" pour sélectionner "Edge", "Pulse", "Slope" ou "Video".
9. Réglez le trigger selon le front de trigger.
10. Appuyez sur le bouton d'option "Source" pour sélectionner "CH2".
11. Appuyez sur le bouton CH2 et tournez le bouton "Time/div" pour optimiser l'affichage de la forme d'onde.
12. Répétez l'étape 8 et 9.

Couplage

Utilisez "Coupling" pour vous assurer que le signal passe à travers le circuit trigger. Il est utile pour obtenir une forme d'onde stable.

Si vous utilisez un couplage de trigger, vous devez appuyer sur le bouton "TRIG MENU", puis sélectionner un trigger "Edge", "Pulse", "Video", ou "Slope". Puis sélectionnez l'option "Coupling" dans "Set Up menu".

Position

Le contrôle horizontal établit le temps entre la position déclenchement et le centre de l'écran. Vous pouvez ajuster le bouton de « Position » horizontal pour voir les données de la forme d'onde avant et après le déclenchement, ou d'un des deux. Lorsque vous changez la position horizontale d'une forme d'onde, vous changez également le temps entre le déclenchement et le centre de l'affichage en cours. (Cela semble déplacer la forme d'onde à droite ou à gauche sur l'affichage).

Pente et Niveau

La pente ainsi que les contrôles de niveau aident à définir le déclenchement. L'option Slope (type de déclenchement par front uniquement) détermine si l'oscilloscope trouve le point de déclenchement sur le front montant ou descendant d'un signal.

Le bouton du niveau de déclenchement détermine l'endroit où le déclenchement sur front se produit.

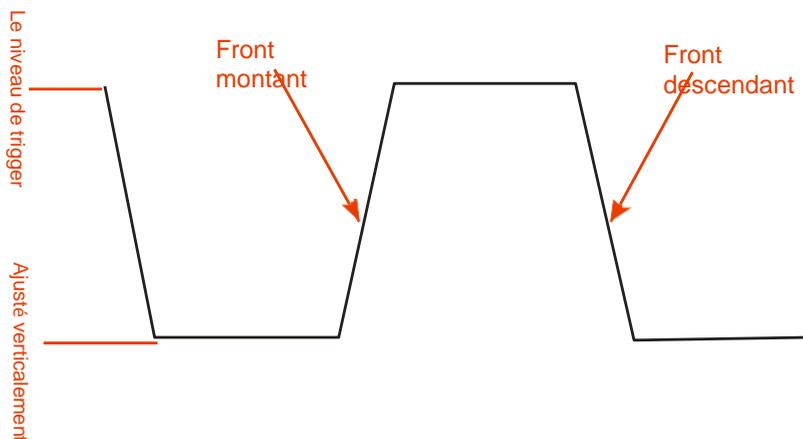


Schéma 3.28 – Schéma d'un front Montant et Descendant

NOTE : Appuyez sur « SINGLE » si vous souhaitez que l'oscilloscope capture une forme d'onde unique.

Le couplage de déclenchement affecte seulement le signal qui passe par le système de déclenchement. Il n'affecte pas la passe bande ou le couplage du signal affiché à l'écran.

Les déclenchements sur signaux de synchronisation horizontale (ligne) se font sur fronts descendant. Si les signaux utilisent des synchronisations inversées (fronts montant), utilisez l'inversion de polarité.

Déclenchement Holdoff

Pour produire un affichage stable de formes d'ondes complexes, utilisez la fonction de déclenchement Holdoff. Holdoff est le laps de temps qui s'écoule entre le moment où l'oscilloscope détecte un déclenchement et le moment où il est prêt pour le déclenchement suivant. L'oscilloscope ne se déclenchera pas pendant le temps Holdoff. Pour un train d'impulsions, vous pouvez ajuster ce temps de manière à ce que l'oscilloscope déclenche seulement à la première impulsion du train.

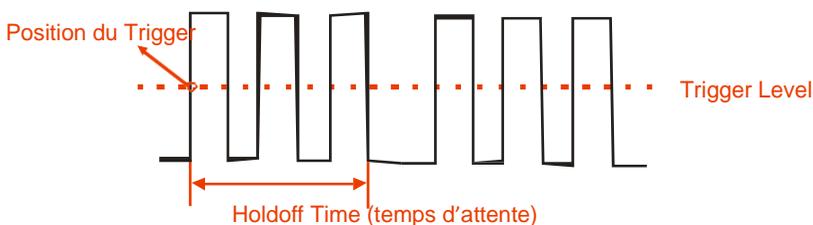


Schéma 3.29 – Schéma du déclenchement avec Holdoff

Si vous souhaitez modifier le temps du Holdoff, veuillez suivre les étapes suivantes :

1. Appuyez sur le bouton "TRIG MENU" pour afficher le menu "TRIG menu".
2. Appuyez sur le bouton d'option "Type" et sélectionnez le type de déclenchement.
3. Appuyez sur le bouton d'option "Set Up" (réglages) pour afficher le menu "Trigger Setup menu".
4. Appuyez sur le bouton d'option "Holdoff" et tournez le bouton "Universal" pour modifier le temps d'attente jusqu'à ce que la forme d'onde se déclenche régulièrement.

NOTE : Utiliser la fonction Holdoff pour stabiliser l'affichage d'une onde apériodique.

3.12 Système d'Acquisition du Signal

Ci-dessous, le bouton "ACQUIRE" pour accéder au menu des "Acquiring Signals" (signaux d'acquisition).

Tableau 3.31 – Menu de la Fonction Acquire

Option	Paramètre	Description
Acquisition	Sampling (Échantillonnage)	Utilisé pour échantillonner et afficher précisément la plupart des formes d'onde.
	Peak Detect	Détecte le bruit et diminue la possibilité d'alias.
	Average (Moyennes)	Utilisé pour réduire ou décorrélérer le bruit dans l'affichage du signal.
	Moyennes (4, 16, 32, 64, 128, 256)	Sélectionne le nombre de moyennes.
Sinx/x	Sinx /x	Utiliser l'interpolation de sinus, Utiliser l'interpolation linéaire
Mode	Equ time Real time (temps)	Réglez le mode d'échantillonnage à une durée équivalente. Réglez le mode d'échantillonnage en temps réel.
Sa Rate		Affichage du taux d'échantillonnage du système.

Lorsque vous capturez un signal, l'oscilloscope le converti sans forme numérique et affiche une forme d'onde. Le mode d'acquisition définit la façon dont le signal est numérisé et le réglage de la base de temps affecte le laps de temps et le niveau des détails dans l'acquisition.

Echantillonnage (Sampling) : Dans ce mode d'acquisition l'oscilloscope échantillonne à intervalles réguliers pour former un signal.

Ce mode représente (plus précisément) les signaux la plupart du temps.

Avantage : Vous pouvez utiliser ce mode pour réduire le bruit aléatoire.

Inconvénient : Ce mode n'acquiert pas les variations rapides dans le signal qui sont susceptibles d'apparaître entre les échantillons. Un repliement est possible à cause des impulsions étroites qui manqueraient. Dans ces cas-là, vous devez utiliser le mode de détection crête pour acquérir des données.

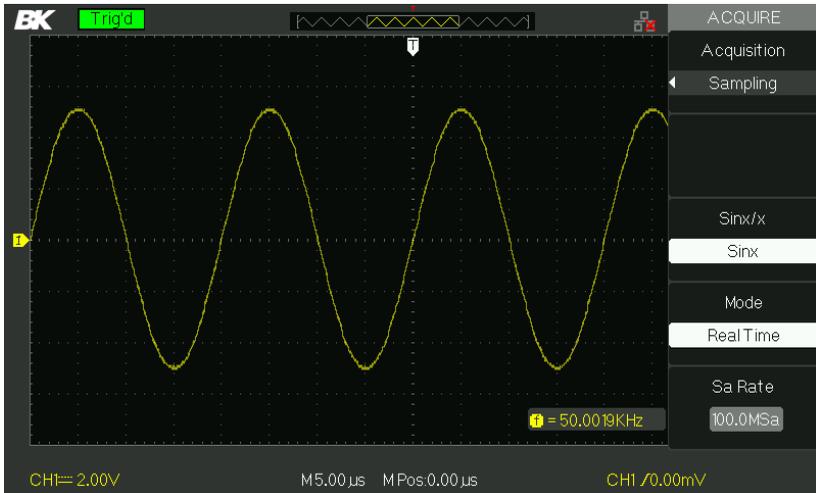


Schéma 3.30 -Menu d'acquisition

Détection crête : Le mode de détection crête capture les maximums et les minimums d'un signal puis recherche parmi toutes les acquisitions la plus grande et la plus petite.

Avantage: Avec ce mode, l'oscilloscope peut acquérir et afficher des impulsions étroites qui ont avoir été manquées en mode « Sample » (échantillonnage)

Inconvénient: Le bruit sera plus important avec ce mode.

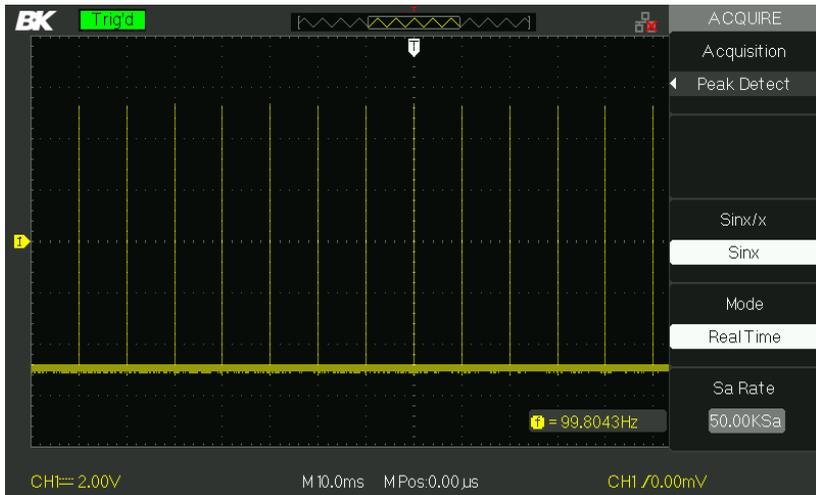


Schéma 3.31 –Détection de crête

Moyenne : L'oscilloscope acquière plusieurs formes d'onde, en fait une moyenne et affiche les formes d'onde qui en résulte.

Avantage: Vous pouvez utiliser ce mode pour réduire le bruit aléatoire.

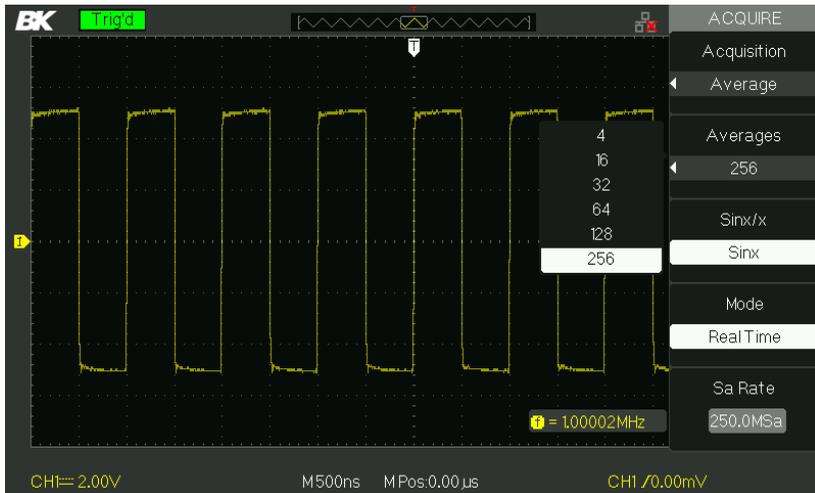


Schéma 3.32 –Moyenne d’Acquisition

Echantillonnage en temps équivalent (Equivalent Time Sampling):

L’échantillonnage en temps équivalent peut atteindre plus de 20ps en résolution horizontale (équivalent à 50GSa/s). Ce mode est tout à fait adapté à l’observation de formes d’ondes répétitives.

Échantillonnage en temps réel (Real Time Sampling): Le taux d’échantillonnage maximum en temps réel est de 1GSa/s.

« **RUN/STOP** » (**bouton démarrage/arrêt**) : Appuyez sur ce bouton lorsque vous souhaitez que l’oscilloscope acquière des formes d’onde de façon continue. Appuyez à nouveau sur ce bouton pour stopper l’acquisition.

« **SINGLE** » : Appuyez sur ce bouton pour acquérir une seule forme d’onde. A chaque fois que vous appuyez sur ce bouton, l’oscilloscope commence à acquérir une autre forme d’onde. Une fois que l’oscilloscope a détecté un déclenchement, il termine l’acquisition puis s’arrête.

- Lorsque vous appuyez sur RUN/STOP ou SINGLE (unique) pour commencer une acquisition, l’oscilloscope passe par les étapes ci-dessous :

1. Acquiert suffisamment de données pour remplir la portion de forme d'onde située à gauche du point de déclenchement. On appelle aussi cette étape le pré-déclenchement.
 2. Continue d'acquérir des données tout en attendant que les conditions de déclenchement soient remplies.
 3. Détecte la condition de déclenchement.
 4. Continue d'acquérir des données jusqu'à ce que l'acquisition de la forme soit complète.
 5. Affiche les formes d'onde nouvellement acquises.
- **Base temporelle** : L'oscilloscope numérise les formes d'onde en acquérant la valeur d'un signal d'entrée à des points discrets. La base temporelle vous permet de contrôler à quelle fréquence les valeurs sont numérisées. Pour ajuster la base temporelle à l'échelle horizontale la plus adaptée à votre utilisation, utilisez le bouton "Time/div".
 - **Repliement (Time Domain Aliasing)** :
Le phénomène de repliement survient lorsque l'oscilloscope n'échantillonne pas le signal assez rapidement pour construire une forme d'onde précise. Lorsque cela arrive, l'oscilloscope affiche une forme d'onde avec une fréquence inférieure à la forme d'onde d'entrée actuelle ou bien déclenche et affiche une forme d'onde instable.

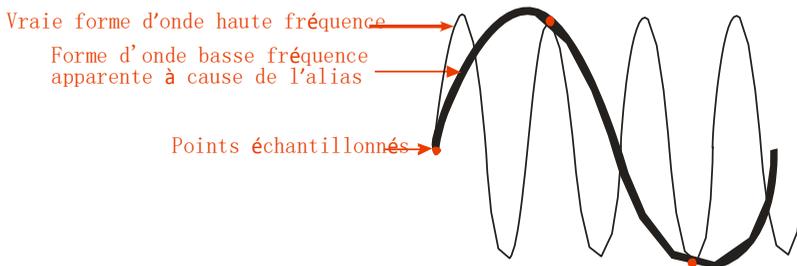


Schéma 3.33 – Schéma de repliement

Mode d'emploi : Réglage du format d'échantillonnage

Vous pouvez appuyer sur le bouton d'option "Acquisition" ou tourner le

bouton universel pour sélectionner le mode "Sampling", "Peak Detect" ou "Average".

Réglage des moyennes

Lorsque vous sélectionnez le format "Average" (moyen), vous pouvez appuyer sur le bouton d'option "Averages" pour sélectionner "4", "16", "32", "64", "128" ou "256".

Réglage de l' Interpolation

Vous pouvez sélectionner l'interpolation Sinx ou Linéaire.

Réglage de Mode d'échantillonnage

Appuyez sur le bouton d'option "Mode", pour sélectionner "Real Time" ou "Equ Time".

Réglage du Taux d'échantillonnage

Le taux d'échantillonnage est lié à la base de temps. Ajustez ce taux en tournant le bouton « Time/div » sur le panneau avant. Le taux d'échantillonnage s'affiche alors sous « Sa rate ».

3.13 Système d'affichage

La fonction affichage peut être configurée en appuyant sur le bouton "DISPLAY".

Tableau 3.34 – Menu 1 du système d'affichage

Option	Paramètre	Description
Type	Vectors Dots (Points)	Les vecteurs comblent l'espace entre les points d'échantillonnage adjacents dans l'affichage. Il n'existe aucun lien entre les points d'échantillonnage adjacents.
Perstist	Off 1 sec 2 sec 5 sec Infini	Fixe la durée pendant laquelle chaque point de l'échantillonnage reste visible.
Intensity	 <Intensity>	Régler l'intensité des formes d'onde.
Luminosité (Brightness)	 <Luminosité>	Régler la luminosité du réseau.
Next Page	Page 1/3	Appuyez sur ce bouton pour accéder à la seconde page.

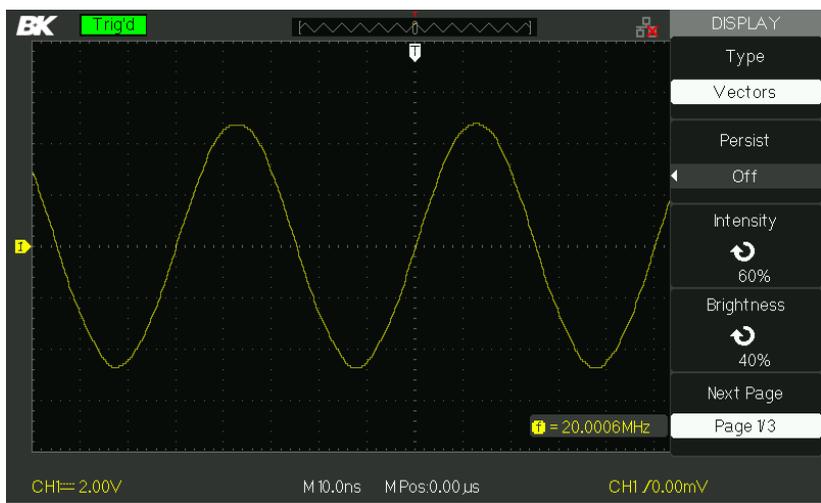


Schéma 3.34 - Menu 1 d'affichage

Tableau 3.33 – Menu 2 du système d'affichage

Option	Paramètre	Description
Format	YT XY	Le format YT affiche la tension (échelle verticale) en fonction du temps (échelle horizontale). Le format XY affiche un point à chaque fois qu'un échantillon est relevé sur la voie 1 et la voie 2.
Écran (Screen)	Normal Inverted	Règle le mode normal. Règle le mode d'affichage avec inversion des couleurs de l'écran.
Graticule (Grid)	  	Afficher le réseau et les axes à l'écran. Désactiver le réseau. Désactiver les réseaux et les axes.
Menu Display	2sec 5sec 10sec	Règle le temps d'affichage sur l'écran.

	20Sec infini	
Next Page	Page 2/3	Appuyez sur ce bouton pour accéder à la seconde page du menu d'affichage.

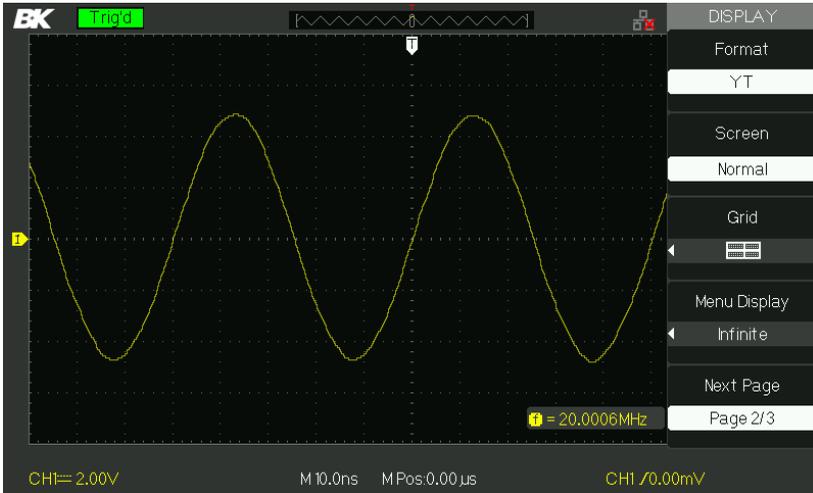


Schéma 3.35 Menu 2 d'affichage

Tableau 3.34 – Menu 3 du système d'affichage

Option	Paramètre	Description
Skin	Classical Modern Tradition Succinct	Réglage du style de l'écran.
Next Page (Page suivante)	Page 3/3	Appuyez sur ce bouton pour accéder à la première page.

Mode d'emploi :

Réglage du type d'affichage de la forme d'onde

1. Appuyez sur le bouton “DISPLAY” pour accéder au menu “Display”.
2. Appuyez sur le bouton d’option “Type” pour sélectionner “Vectors” ou “Dots”.

Réglage de la persistance

Appuyez sur le bouton d’option “Persist” pour sélectionner “Off”, “1 Sec”, “2 Sec”, “5 Sec” ou “Infinite”. Vous pouvez utiliser cette option pour afficher des formes d’ondes spéciales.

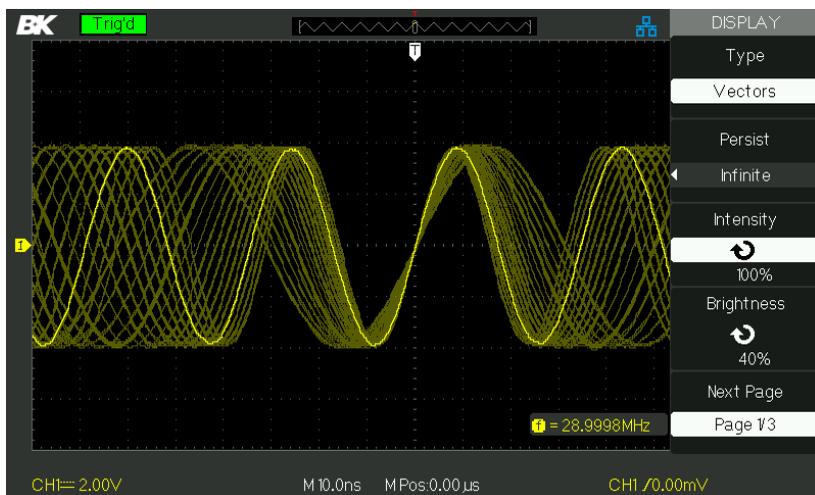


Schéma 3.36 – Écran de Persistance

Réglage de l’intensité

Appuyez sur le bouton d’option “intensity”, tournez le bouton universel pour ajuster l’intensité de la forme d’onde.

Régler la luminosité

Appuyez sur le bouton d’option “Brightness” et tournez le bouton universel pour ajuster la luminosité de la grille.

Réglage du format d’affichage

1. Appuyez sur le bouton d’option “Next Page” pour accéder au second menu d’affichage.
2. Appuyez sur le bouton d’option “Format” pour sélectionner “YT” ou “XY”.

Réglage de l’écran

Appuyez sur le bouton d’option “Screen” pour sélectionner “Normal” ou “Inverted” pour régler la couleur d’affichage de l’écran.

Réglage du réseau (Grid)

Appuyez sur le bouton d'option "Grid" pour sélectionner  ,
 "ou"  " pour déterminer si le réseau apparaît à l'écran ou non.

Réglage du Menu d'affichage

Appuyez sur le bouton d'option "Menu Display" pour sélectionner "2 sec", "5sec", "10sec", "20sec" ou "Infinite" pour paramétrer le menu d'affichage du temps à l'écran.

Réglage Skin

Appuyez sur le bouton d'option "skin" ou tournez le bouton "Universal" pour sélectionner "Classical", "Modern", "Traditional" ou "Succinct".

Format XY

L'utilisation du format XY permet différentes analyses avec par exemple la représentation des courbes de Lissajous. Le format place la tension sur la voie 1 contrairement à la voie 2 puisque la voie 1 est située sur l'axe horizontal et la voie 2 sur l'axe vertical. L'oscilloscope utilise le mode d'acquisition par échantillonnage sans déclenchement et affiche les données avec des points.

NOTE : L'oscilloscope peut capturer une forme d'onde en mode YT à n'importe quel taux d'échantillonnage. Vous pouvez voir la même forme d'onde en mode XY.

Pour faire cela, arrêtez l'acquisition et changez le format de l'affichage en XY.

Étapes de l'opération :

- L'option "Volt/div" du Canal 1 et la "POSITION" verticale règlent l'échelle et la position horizontale.
- L'option "Volt/div" du Canal 2 et la "POSITION" verticale règlent l'échelle et la position horizontale.
- Tournez le bouton "Time/div" pour ajuster le taux d'échantillonnage.
- Les fonctions suivantes sont interdites en format d'affichage XY :
 - La forme d'onde de référence et l'onde mathématique

- Curseur
- Auto (réinitialise le format d'affichage YT)
- Contrôle Trigger
- Bouton de Position horizontale
- Type d'affichage vectoriel
- Affichage de Scan

3.14 Système de mesure

L'oscilloscope affiche la tension en fonction du temps et teste la forme d'onde affichée. D'autres techniques de mesures telles que Échelle, Curseur et Mesure automatique sont disponibles.

NOTE : Les boutons CURSORS et MESURE peuvent être désactivés. Veuillez-vous référer au "Mode éducation" pour plus d'informations.

Mesure rapide avec le graticule

Cette méthode vous permet de faire une estimation rapide et visuelle. Vous pouvez, par exemple, mesurer l'amplitude d'une courbe avec une précision d'un peu plus de 100 mV. Vous pouvez faire de simples mesures en comptant le plus grand et le plus petit graticule à l'aide des divisions et multiplier ensuite par le facteur d'échelle. Par exemple, si vous comptiez 5 graticules verticales maximales (par une opération de division) entre les valeurs maximums et minimums d'une forme d'onde en sachant que le facteur d'échelle est de 100 mV/div, vous pourriez alors facilement calculer la tension (crête à crête) comme suit :

$$5 \times 100 = 500$$

Mesure avec les curseurs

Appuyez sur « CURSORS » pour afficher le menu « Cursor ».

La mesure avec les curseurs possède trois modes : Manual (manuel), Track (asservi), et mesure Auto.

Manual Mode (mode manuel)

Tableau 3.35 – Menu du curseur manuel

Option	Paramètre	Description
Cursor mode	Manual	Dans ce menu, réglez la mesure du curseur manuel.
Type	Tension (voltage) Temps (time)	Utilisez le curseur pour mesurer la tension. Utilisez le curseur pour mesurer le temps.
Source	CH1 CH2 MATH REFA REFB	Sélectionnez la voie du signal d'entrée.
Cur A 		Sélectionnez cette option, utilisez le bouton "Universal" pour ajuster le curseur A.
Cur B 		Sélectionnez cette option, utilisez le bouton "Universal" pour ajuster le curseur B.

Dans ce mode, l'écran affiche deux curseurs parallèles horizontaux ou des curseurs parallèles verticaux pour mesurer la tension ou le temps. Vous pouvez déplacer le curseur en tournant la roue universelle. Avant d'utiliser les curseurs, vous devez vous assurer que vous avez réglé la source du signal comme la voie à mesurer.

- **Curseur de Tension** : Les curseurs de tension apparaissent sous forme de lignes horizontales sur l'affichage et mesure les paramètres verticaux.
- **Curseur de temps** : Les curseurs de Temps apparaissent sous forme de lignes verticales sur l'affichage et mesure les paramètres horizontaux.
- **Curseurs mobiles** : Utilisez le bouton universel pour déplacer le curseur 1 et 2. Ils peuvent être déplacés lorsque les options de curseur

correspondantes sont sélectionnées, et la valeur du curseur s'affichera en bas à gauche et en haut à gauche de l'écran lorsque vous déplacez le curseur. Pour effectuer des mesures de curseur manuellement, suivez les étapes suivantes :

1. Appuyez sur le bouton CURSOR pour accéder au menu de fonction Cursor.
2. Appuyez sur le bouton d'option "Cursor Mode" pour sélectionner "Manual".
3. Appuyez sur le bouton d'option "Type" pour sélectionner "voltage" ou "Time".
4. Appuyez sur le bouton d'option "Source" pour sélectionner "CH1", "CH2", "MATH", "REFA", ou "REFB" selon le canal de signal d'entrée.
5. Sélectionnez "Cur A", tournez le bouton "Universal" pour ajuster le Curseur A.
6. Sélectionnez "Cur B", utilisez le bouton "Universal" pour ajuster le Curseur B.
7. Les valeurs de mesure sont affichées en haut à gauche.
Si le type de mesure est réglé sur "Voltage", les valeurs sont comme suit :
 - La tension augmente légèrement entre le curseur A et B : ΔV
 - La valeur de Cur A : CurA
 - La valeur de Cur B : Cur B

Si le type de mesure est réglé sur "Time", les valeurs sont comme suit :

- La Temps augmente légèrement entre le curseur A et B : ΔT
- La réciproque de l'augmentation du temps entre le curseur A et B : $1/\Delta T$
- La valeur de Cur A : CurA
- La valeur de Cur B : Cur B

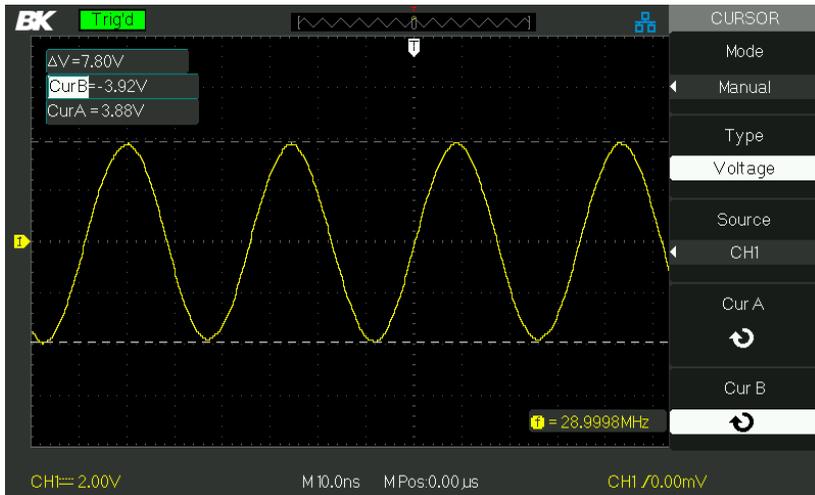


Schéma 3.37 – Menu Cursor (Manuel)

Mode asservi

Tableau 3.36 – Menu du Mode track

Option	Paramètre	Description
Mode Curseur	Track	Dans ce Mode, réglez la mesure du curseur asservi.
Curseur A	CH1 CH2 NONE	Réglez le canal de signal d'entrée que la Curseur A va mesurer.
Curseur B	CH1 CH2 NONE	Réglez le canal de signal d'entrée que la Curseur B va mesurer.
Cur A ↻		Sélectionnez cette option, tournez le bouton "Universal" pour ajuster la coordonnée horizontale du Curseur A.
Cur B ↻		Sélectionnez cette option, tournez le bouton "Universal" pour ajuster la coordonnée horizontale du Curseur B.

Dans ce mode, l'écran affiche 2 curseurs croisés. Le curseur croisé règle la position de la forme d'onde automatiquement. Vous pouvez simplement configurer la position horizontale du curseur en tournant la roue universelle. L'oscilloscope affiche les valeurs en haut à gauche de l'écran. Pour effectuer des mesures de curseur track, suivez les étapes suivantes :

1. Appuyez sur le bouton CURSOR pour accéder au menu de fonction de mesure de Curseur.
2. Appuyez sur le bouton d'option "Cursor Mode" pour sélectionner "Track".
3. Appuyez sur le bouton d'option "Curseur A" pour sélectionner le canal de signal d'entrée.
4. Appuyez sur le bouton d'option "Curseur B" pour sélectionner le canal de signal d'entrée.
5. Sélectionnez "Cur A", tournez le bouton "Universal" pour déplacer le Curseur A horizontalement.
6. Sélectionnez "Cur B", tournez le bouton "Universal" pour déplacer le Curseur B horizontalement.
7. Les valeurs de mesure sont affichées en haut à gauche de l'écran.

A→T: La position horizontale du curseur A (curseur centré autour du point médian de l'écran).

A→V: La position verticale du curseur A (curseur de tension centré autour du niveau de terre du canal).

B→T: La position horizontale du curseur B (curseur centré autour du point médian de l'écran).

B→V: La position verticale du curseur B (curseur de tension centré autour du niveau de terre du canal).

ΔT L'espace horizontal entre le curseur A et B (valeur de temps entre deux curseurs).

$1/\Delta T$: La réciproque de l'espace horizontal entre le curseur A et B.

ΔV L'espace vertical entre le curseur A et B (valeur de Tension entre deux curseurs).

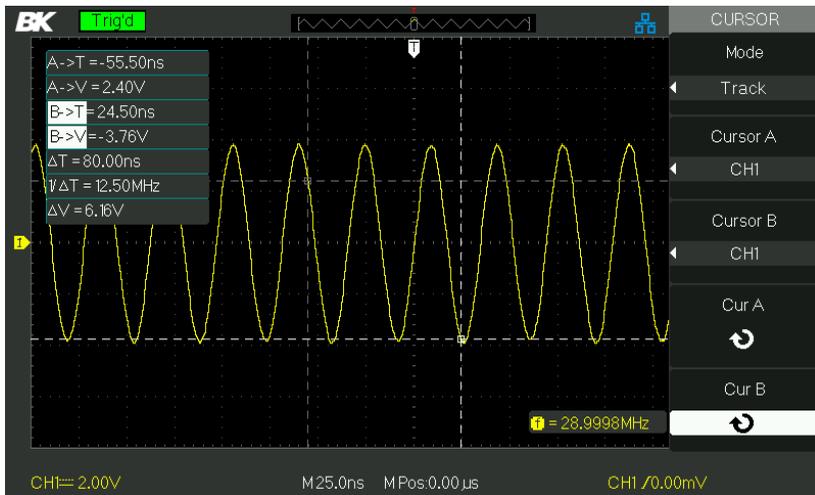


Schéma 3.8 – Menu Curseur (Track)

Auto Mode

Ce mode prendra effet avec des mesures automatiques. L'appareil affichera les curseurs pendant qu'il mesurera automatiquement les paramètres. Ces curseurs expliquent les significations physiques de ces mesures.

Pour effectuer des mesures de curseur automatiques, suivez les étapes suivantes :

1. Appuyez sur le bouton CURSOR pour accéder au menu "Cursor mesure menu".
2. Appuyez sur le bouton d'option "Cursor Mode" pour sélectionner "Auto".
3. Appuyez sur le bouton "MEASURE" pour entrer dans le menu "Auto cursor measure mode menu" pour sélectionner le paramètre que vous désirez mesurer.

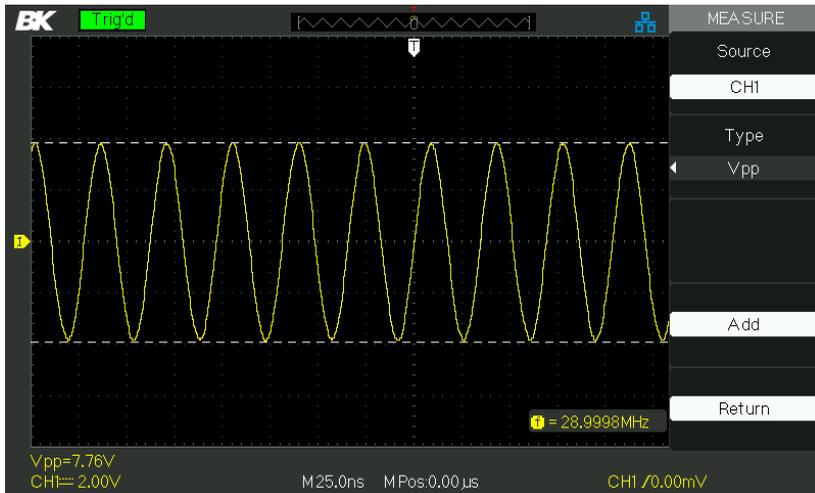


Schéma 3.39 – Auto Mode

Auto Measurement (mesure auto)

Lorsque vous saisissez des mesures automatiques, l'oscilloscope effectue tous les calculs pour vous. Les mesures utilisent tous les points d'enregistrement dans la mémoire ; ceux-ci sont plus précis que les mesures effectuées en utilisant le graticule ou les mesures de curseur puisque ces mesures ne sont possible que par l'utilisation de points dans l'affichage et non par les points de données enregistrés par l'oscilloscope.

Appuyez sur le bouton 'MEASURE' pour un test automatique.

Il existe trois types de mesures auto : Voltage Measure (mesure de tension), Time Measure (mesure de temps), and Delay Measure (mesure de délai). Il y a au total 32 paramètres de mesure.

Tableau 3.37 – Menu de Mesures Auto

Option	Description
Voltage	Appuyez sur ce bouton pour accéder au menu de mesure

Time (Temps)	Appuyez sur ce bouton pour accéder au menu de mesure
Delay	Appuyez sur ce bouton pour accéder au menu de mesure
All Mea	Appuyez sur ce bouton pour accéder au menu toutes les
Return	Appuyez sur ce bouton d'option pour retourner à la page d'accueil du menu de mesure.

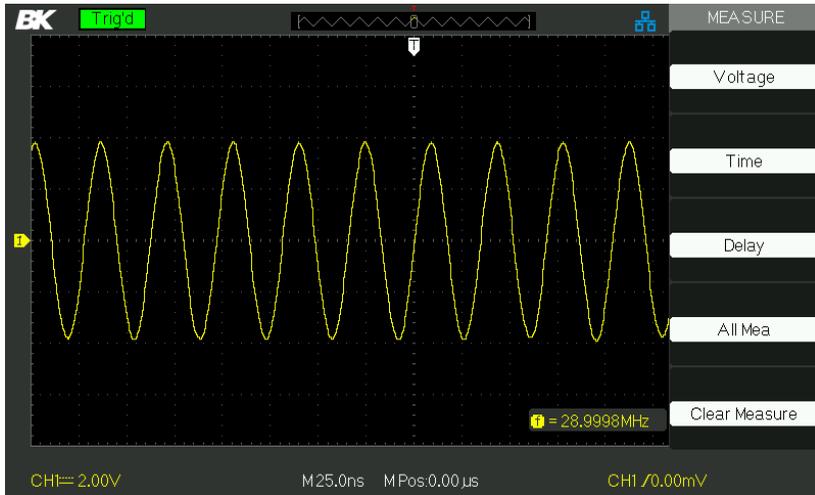


Schéma 3.40 – Menu de mesure automatique

Tableau 3.38 – Menu de Mesures de tension Automatique

Option	Paramètre	Description
Source	CH1, CH2	Sélectionnez la source de signal d'entrée pour mesurer la tension.
Type	Vpp, Vmax, Vmin, Vpp, Vamp, Vtop, Vbase, Vavg, Mean, Vrms, Cycle Vrms, FOVShoot, FPRESshoot, ROVShoot, RPRESshoot	Appuyez sur le bouton "Type" ou tournez le bouton universel pour sélectionner le paramètre de mesure de tension.

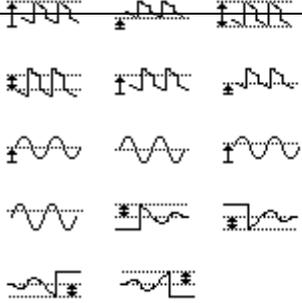
		Affichez l'icône correspondante et mesurez la valeur de votre paramètre de mesure de tension sélectionné.
Return (Retour)		Retour à la première page du menu mesure automatique.

Tableau 3.39 – Menu de mesure de temps Auto

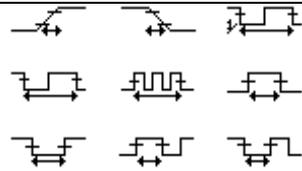
Option	Paramètre	Description
Source	CH1, CH2	Sélectionnez la source de signal d'entrée pour mesurer le temps.
Type	Period, Freq, +Width, -Width, Rise Time, Fall Time, BWidth, +Duty, -Duty	Appuyez sur le bouton "Type" ou tournez le bouton "Universal" pour sélectionner le paramètre de mesure de temps.
		Affichez l'icône correspondante et mesurez la valeur de votre paramètre de mesure de temps sélectionné.
Return		Retour à la première page du menu mesure automatique.

Tableau 3.40 – Menu de mesure de délai auto

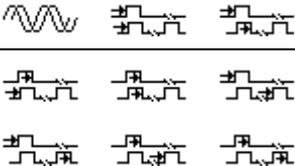
Option	Paramètre	Description
Source	CH1, CH2	Sélectionnez la source du signal d'entrée pour mesurer le Délai.
Type	Phase, FRR, FRF, FFR, FFF, LRR, LRF, LFR, LFF	Appuyez sur le bouton "Type" ou tournez le bouton "Universal" pour sélectionner le paramètre de mesure de Délai.
		Affichez l'icône correspondante et mesurez la valeur de votre paramètre de mesure de délai sélectionné.
Return		Retour à la première page du menu mesure automatique.

Tableau 3.41 – Menu de toutes les Mesures

Option	Paramètre	Description
Source	CH1 CH2	Sélectionnez un canal de signal d'entrée.
Tension (voltage)	ON OFF	Activez toutes les fonctions de mesure pour mesurer les paramètres de tension. Désactivez toutes les fonctions de
Time	ON OFF	Activez toutes les fonctions de mesure pour mesurer les paramètres de temps. Désactivez toutes les fonctions de mesure pour mesurer les paramètres

Temporisation (delay)	ON OFF	Activez toutes les fonctions de mesure pour mesurer les paramètres de délai. Désactivez toutes les fonctions de mesure pour mesurer les paramètres de délai.
Return		Retour au menu principal de toutes les mesures "All Measure main menu".

Tableau 3.42 – Types de Mesure

Type de mesure	Description
 Vmax	Le pic de tension le plus positif mesuré sur une forme d'onde entière.
 Vmin	Le pic de tension le plus négatif mesuré sur une forme d'onde entière.
 Vcc	Mesure la différence absolue entre les pics minimum et maximum de la forme d'onde entière.
 Vtop	Mesure la tension la plus haute sur la forme d'onde entière.
 Vbase	Mesure la tension la plus basse sur la forme d'onde entière.
 Vamp	La tension entre Vhigh et Vlow d'une forme d'onde.
 Vavg	Moyenne arithmétique sur le premier cycle dans la forme d'onde.
 Mean	Moyenne arithmétique sur la forme d'onde entière.
 Crms	La vraie tension de la racine carrée moyenne sur le premier cycle de la forme d'onde.
 Vrms	La vraie tension de la racine carrée moyenne sur la forme d'onde entière.

 ROVShoot	Défini en tant que $(V_{max}-V_{hig})/V_{amp}$ après la montée de la forme d'onde.
 FOVShoot	Défini en tant que $(V_{min}-V_{low})/V_{amp}$ après la descente de la forme d'onde.
 RPREshoot	Défini en tant que $(V_{min}-V_{low})/V_{amp}$ avant la montée de la forme d'onde.

 FPREshoot	Défini en tant que $(V_{max}-V_{hig})/V_{amp}$ avant la descente de la forme d'onde.
 Temps de Montée	Mesure la durée entre 10% et 90% du premier front montant de la forme d'onde.
 Temps de Descente	Mesure la durée entre 90% et 10% du premier front descendant de la forme d'onde.
 BWid	La durée d'un Burst. Mesurée sur la forme d'onde entière.
 + Wid	+ Width (+ largeur) mesure la durée entre le premier front montant et le prochain front descendant au niveau de 50% de la forme d'onde.
 - Wid	- Width (- largeur) mesure la durée entre le premier front descendant et le prochain front montant au niveau de 50% de la forme d'onde.
 + Duty	Mesure le premier cycle de la forme d'onde. Le rapport de cycle positif est le ratio entre la largeur d'impulsion positive et la période.
 - Duty	Mesure le premier cycle de la forme d'onde. Le rapport cyclique négatif est le ratio entre la largeur d'impulsion négative et la période.
 Phase	La quantité qu'une forme d'onde ralentit ou mène dans la durée. Exprimée en degré, où 360 degrés représentent un cycle de forme d'onde.
 FRR	Le temps entre le premier front montant de la source X et le premier front montant de la source Y.

 FRF	Le temps entre le premier front montant de la source X et le premier front descendant de la source Y.
 FFR	Le temps entre le premier front descendant de la source X et le premier front montant de la source Y.
 FFF	Le temps entre le premier front descendant de la source X et le premier front descendant de la source Y.
 LRR	Le temps entre le premier front montant de la source 1 et le dernier front montant de la source 2.
 LRF	Le temps entre le premier front montant de la source X et le dernier front descendant de la source Y.
 LFR	Le temps entre le premier front descendant de la source X et le dernier front montant de la source Y.
 LFF	Le temps entre le premier front descendant de la source X et le dernier front descendant de la source Y.

Si vous souhaitez mesurer les paramètres de tension, veuillez suivre les étapes suivantes :

1. Appuyez sur le bouton “MEASURE” pour accéder au menu “Auto Measure”.
2. Appuyez sur le premier bouton d’option pour afficher le menu de seconde mesure “second measurement menu”.
3. Sélectionnez le type de mesure. Si vous appuyez sur le bouton d’option “Voltage”, le menu “Voltage measurement” apparaîtra à l’écran.
4. Appuyez sur le bouton d’option “Source” pour sélectionner “CH1”, “CH2” selon le canal de signal d’entrée.
5. Appuyez sur le bouton d’option “Type” pour sélectionner le type de paramètre que vous voulez mesurer. L’icône correspondante et la valeur s’affichera sous le paramètre de mesure.

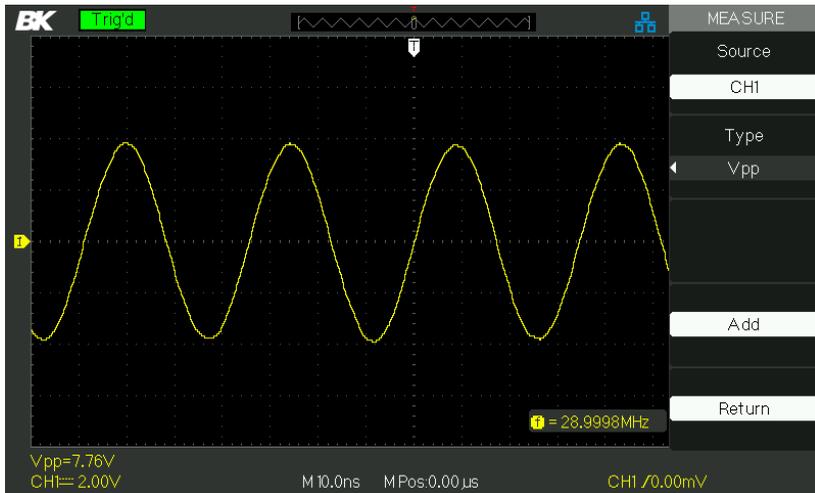


Schéma 3.41 Mesure des paramètres Vpp

6. Appuyez sur “Return” pour retourner à la page d’accueil du menu “Auto Measurement”. Le paramètre sélectionné et la valeur correspondante s’affichera en première position du menu d’accueil.
Vous pouvez afficher les autres paramètres et leurs valeurs à la position correspondante de la même manière. L’écran peut afficher cinq paramètres en même temps.

Si vous souhaitez mesurer les paramètres de temps en utilisant toutes les fonctions de mesure, veuillez suivre les étapes suivantes :

1. Appuyez sur le bouton “MEASURE” pour accéder au menu “Auto Measure menu”.
2. Appuyez sur le bouton d’option du haut pour accéder à la deuxième page du menu “Auto Measurement menu”.
3. Appuyez sur le bouton d’option “All Mea” pour accéder au menu “All Measure menu”.
4. Appuyez sur le bouton d’option “Source” pour sélectionner le canal de signal d’entrée.
5. Appuyez sur le bouton d’option “Time” pour sélectionner “On”. Maintenant, toutes les valeurs de paramètres de temps s’afficheront à l’écran en même temps, comme montré ci-dessous.

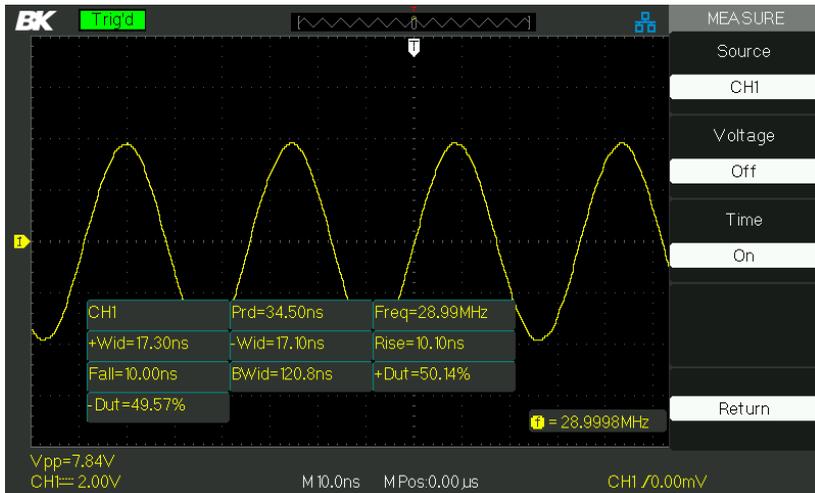


Schéma 3.42- Paramètres de mesure « All time »

3.15 Système de stockage

Comme montré ci-dessous, le bouton “SAVE/RECALL” permet d’accéder au menu “Storage System Function Menu”.

L’oscilloscope peut sauvegarder et rappeler plus de 20 configurations et 10 formes d’ondes dans sa mémoire interne. Sur le panneau avant de l’oscilloscope se trouve un port USB hôte grâce auquel vous pouvez enregistrer des données de réglage, des formes d’ondes, des écrans et des fichiers .CSV dans une clé USB. Les données de configuration et des formes d’onde qui ont été sauvegardées sur une clé USB peuvent être rappelées à partir de l’oscilloscope. Pour les données d’image et les fichiers .CSV, un ordinateur est requis pour les consulter.

- Utilisation de l’écran SAVE/RECALL**
 L’écran SAVE ALL (tout sauvegarder) est divisé en fonctions basées sur le répertoire ou les fichiers.
 Le répertoire montre les boutons d’option pour **New Directory (nouveau répertoire)**, **Delete Folder (effacer le dossier)**, and **Load (charger)**.

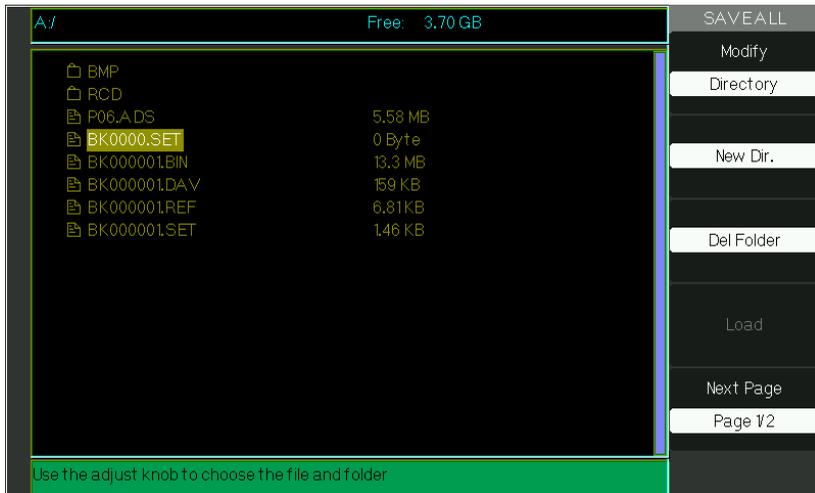


Schéma 3.43 – Menu de sauvegarde générale (Répertoire)

Lorsque le fichier affiche les boutons d'option pour **New File** (nouveau fichier), **Delete File** (effacer le fichier), et **Charge**.

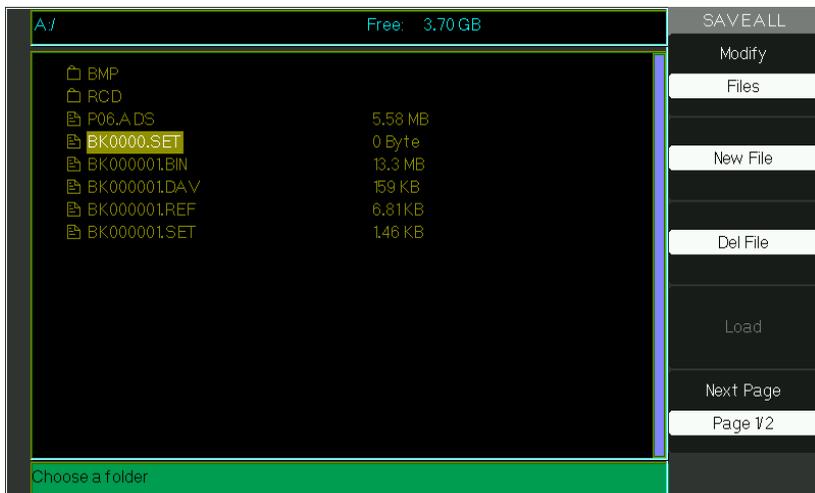


Schéma 3.44 – Menu de sauvegarde générale (Fichiers)

Rappel des fichiers

Le bouton « Load » est utilisé pour charger vos fichiers de réglage. Une fois que vous avez parcouru le fichier désiré et qu'il apparaît sur l'écran d'accueil, appuyez sur « Load » et le réglage est chargé depuis la clé USB.

NOTE : Le bouton d'option Load (charge) est inactif (grisée) quand les types de fichier .BMP ou .CSV sont sélectionnés.

Les répertoires et dossiers ont des options qui permettent de renommer (rename) ou retourner (Return) à la page 2/2. Utiliser ces boutons respectivement pour renommer un dossier existant ou quitter l'écran « Save All ».

Création de dossiers et de fichiers

Créer des nouveaux dossiers et fichiers en appuyant sur le bouton d'option New Dir (nouveau répertoire) ou New File (nouveau fichier). L'écran suivant s'affiche :

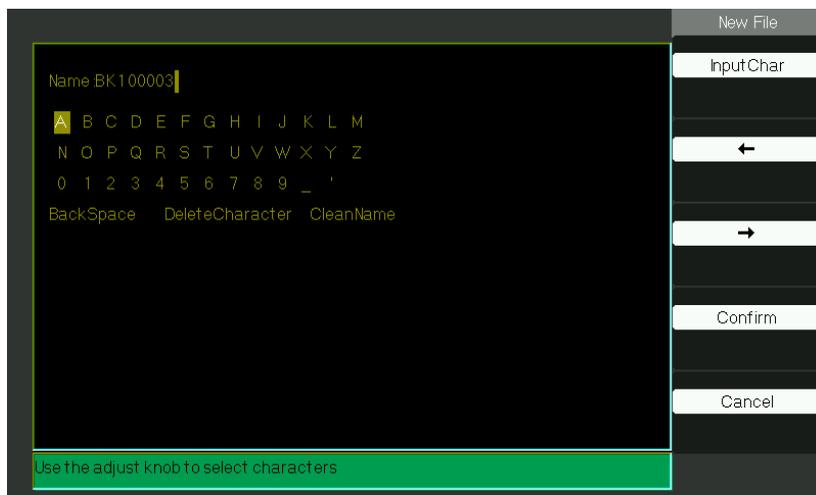


Schéma 3.45 Menu
Renommer

- Les options de menu New File sont les mêmes que celles du menu New Folder. Le bouton d’option InputChar ajoute le caractère sélectionné à la position du curseur dans le champ de Nom.
- Déplacez la position du curseur dans le champ de nom en utilisant les boutons d’option “→” et “←”.
- Tournez le bouton Universal pour vous déplacer à travers les sélections de caractère. Lorsque le caractère désiré est surligné, appuyez sur le bouton Universal ou appuyez sur le bouton d’option “InputChar” pour l’ajouter à la position spécifique dans le champ de Nom.
- Des sélections additionnelles pour BackSpace (espace arrière), DeleteCaractère (effacer un caractère) et CleanName sont disponibles pour le confort et accessibles et utilisant le bouton “Universal” de la même manière.
- Appuyez sur le bouton d’option “Confirm” (lorsque vous avez rempli le champ de nom comme vous le souhaitez) pour sauvegarder le fichier dans la mémoire de l’appareil. Après avoir appuyé sur le bouton “Confirm”, un message apparaît brièvement “Data Store Success!” (données stockées avec succès) et le nouveau dossier ou fichier est affiché sur votre périphérique USB.

Paramètre Sauvegarde / Rappel (Save/Recall)

Sauvegarder les paramètres sur l’appareil :

Les paramètres complets sont stockés dans la mémoire non-volatile. Lorsque vous rappelez les paramètres, l’oscilloscope sera dans le mode dans lequel les paramètres ont été sauvegardés. L’oscilloscope sauvegarde les paramètres courants si vous attendez trois secondes après la dernière modification avant que vous éteigniez l’oscilloscope. L’oscilloscope rappelle ces paramètres au prochain démarrage de l’appareil.

Tableau 3.43 – Menu de sauvegarde de l'appareil

Option	Paramètre	Description
Type	Configurations	Menu pour les paramètres Storage/Recall (stockage/rappel) de l'oscilloscope
Save to	Appareil	Sauvegarde les paramètres dans la mémoire interne de l'oscilloscope.
Setup	No.1 à No.20	Appuyez sur le bouton d'option "Setup" et tournez le bouton "Universal" pour sélectionner l'emplacement de stockage.
Save		Sauvegarder à l'emplacement sélectionné.
Recall		Rappel depuis l'emplacement de stockage indiqué par « Setup » (réglage).

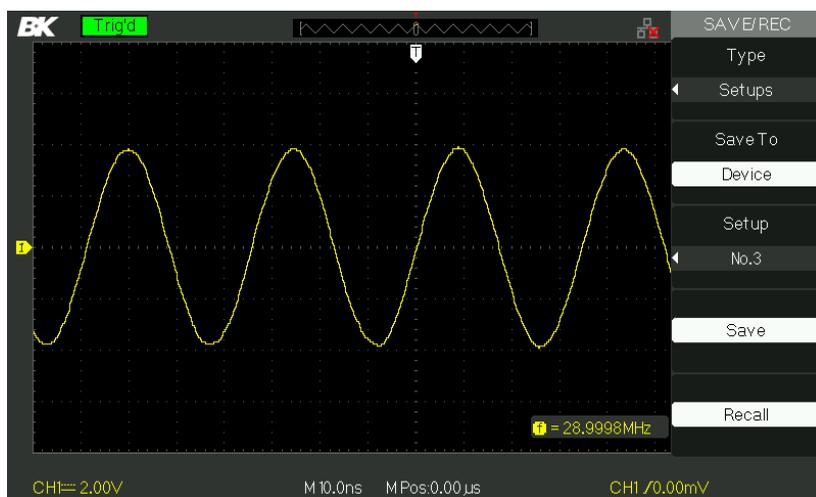


Schéma 3.46 – Menu Sauvegarder/Rappeler

**Pour sauvegarder les paramètres dans la mémoire interne
l'oscilloscope, suivez les étapes suivantes :**

Par exemple : Sauvegardez le réglage que détermine l'affichage de la forme d'onde en type "Dots" (points) dans la mémoire interne.

1. Appuyez sur le bouton "SAVE/ RECALL" pour accéder au menu "SAVE/ RECALL".
2. Appuyez sur le bouton d'option "Type" pour sélectionner "setups".
3. Appuyez sur le bouton d'option "Save to" pour sélectionner "Device" (appareil).
4. Appuyez sur le bouton d'option "Setup" pour sélectionner "No.1".
5. Appuyez sur le bouton "DISPLAY" pour accéder au menu "Display".
6. Appuyez sur le bouton d'option "Type" pour sélectionner "Dots".
7. Appuyez sur le bouton "SAVE/ RECALL" pour accéder au menu "SAVE/ RECALL".
8. Appuyez sur le bouton d'option "Save".

Pour rappeler la configuration, suivez les étapes suivantes :

1. Appuyez sur le bouton "SAVE/ RECALL" pour accéder au menu d'affichage "SAVE/ RECALL".
2. Appuyez sur le bouton d'option "Type" pour sélectionner "Setups".
3. Appuyez sur le bouton d'option "Save to" pour sélectionner "Device" (appareil).
4. Appuyez sur le bouton d'option "Setup" et tournez le bouton "Universal" pour sélectionner "No.1".
5. Appuyez sur le bouton d'option "Recall".

Sauvegarder la configuration sur un périphérique USB :

Tableau 3.44 – Menu de sauvegarde des paramètres vers USB

Option	Paramètre	Description
Type	Configurations	Menu pour les paramètres de Stockage/Rappel.
Enregistrer sous	Fichier	Sauvegarder la configuration sur un périphérique USB.
Sauvegarder		Retour à l'interface stocker/mémoriser

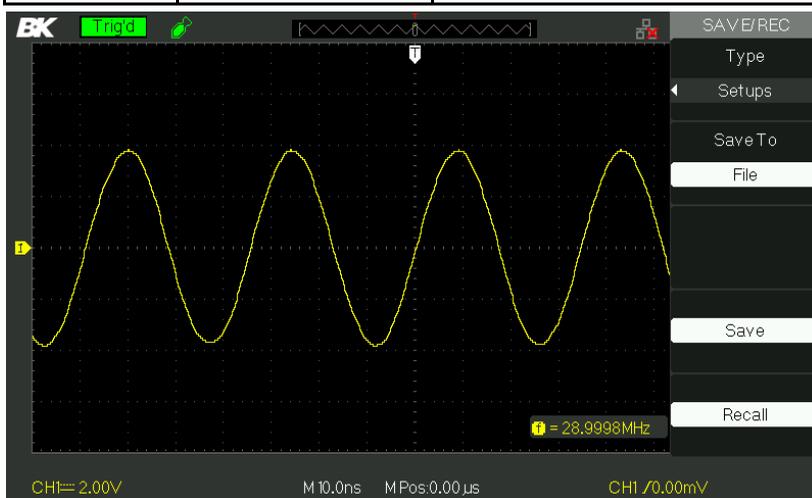


Schéma 3.47 – Menu de sauvegarde de configuration

Sauvegarder la configuration sur un périphérique USB :

Par exemple : Sauvegardez le réglage que détermine l'affichage de la forme d'onde en type "Dots" (points) vers un périphérique USB.

1. Appuyez sur le bouton "SAVE/RECALL" pour sélectionner "Setups".
2. Insérez le périphérique USB dans le port hôte USB de l'oscilloscope et attendez que l'oscilloscope ait initialisé le périphérique USB (environ cinq secondes).

3. Appuyez sur le bouton d'option "Save to" pour sélectionner "File".
4. Appuyez sur le bouton d'option "Save", puis allez dans l'interface Save/Recall.
5. Appuyez sur le bouton "New Dir." (nouveau répertoire) pour créer un nouveau dossier.
6. Appuyez sur le bouton d'option "Del folder" pour effacer un fichier.
7. Appuyez sur le bouton d'option "New file" pour créer un nouveau fichier.
8. Appuyez sur le bouton d'option "Del file" pour effacer un fichier.
9. Appuyez sur le bouton d'option "the next page" (page suivante) et appuyez sur le bouton d'option "Rename" (renommer) pour modifier le nom du fichier ou du dossier.
10. Tournez le bouton "Universal" pour sélectionner le dossier et appuyez sur le bouton d'option "Confirm" et sauvegardez le réglage dans un périphérique USB.

Pour rappeler des données de configuration à partir d'un périphérique USB, suivez les étapes suivantes.

1. Appuyez sur le bouton SAVE/RECALL.
2. Appuyez sur le bouton "Type" pour sélectionner "Setups".
3. Insérez le périphérique USB dans le port hôte USB de l'oscilloscope et attendez que l'oscilloscope ait initialisé le périphérique USB (environ cinq secondes).
4. Appuyez sur le bouton d'option "Save to" pour sélectionner "File" (fichier).
5. Appuyez sur le bouton d'option "Save", puis allez dans l'interface Save/Recall.
6. Choisissez le fichier que vous souhaitez et appuyez sur le bouton d'option "Load" (un message apparaît en 5 secondes disant "Read data success" (lecture des données réussie). Maintenant, les données de configuration ont été rappelées du périphérique USB.

Rappel Usine

Vous pouvez utiliser cette option pour rappeler les paramètres d'usine.

Tableau 3.45 – Menu de Fonction Usine

Option	Paramètre	Description
Type	Factory (Usine)	Pour voir les paramètres d'usine.
	Depth Recover (profondeur récupérée)	Vide toutes les mémoires, y compris les réglages, les formes d'onde et les masques.
	Load (Charger)	Rappel les réglages d'usine.

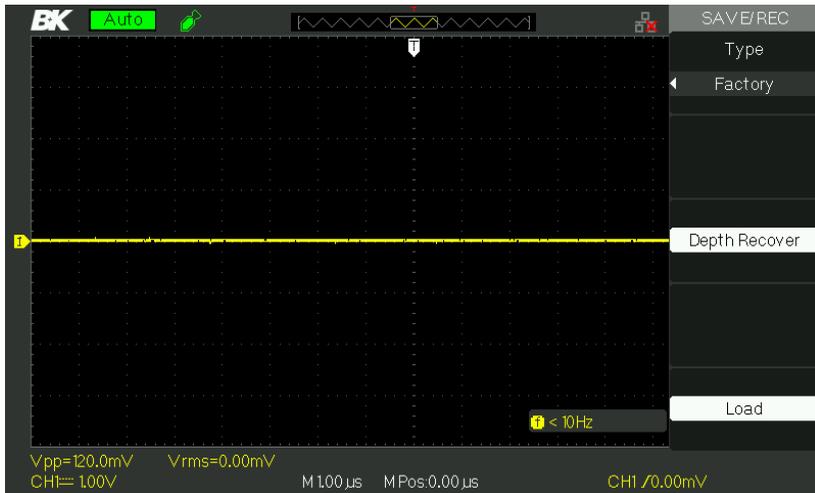


Schéma 3.48 – Remettre les paramètres d’usine par défaut

Save/Recall (Sauvegarde/Rappel) de la forme d’onde ***Sauvegarder des formes d’onde sur l’appareil***

Tableau 3.46 – Menu de sauvegarde des formes d’onde vers l’appareil

Option	Configuration	Description
Type	Waveforms (Formes d’onde)	Sélectionne la forme d’onde à sauvegarder/rappeler.
Save to (Enregistrer sous)	(Appareil)	Sauvegarde les formes d’onde vers la mémoire interne de l’oscilloscope.
Waveform	No.1 à No.10	Appuyez sur le bouton d’option “waveform” et tournez le bouton “Universal” pour sélectionner l’emplacement de stockage.
Save (Sauvegarder)		Sauvegarder la forme d’onde à l’emplacement de stockage sélectionné.

Recall		Rappel la "Waveform" (forme d'onde) à partir de l'emplacement de stockage sélectionné dans l'option "Waveform".
--------	--	---

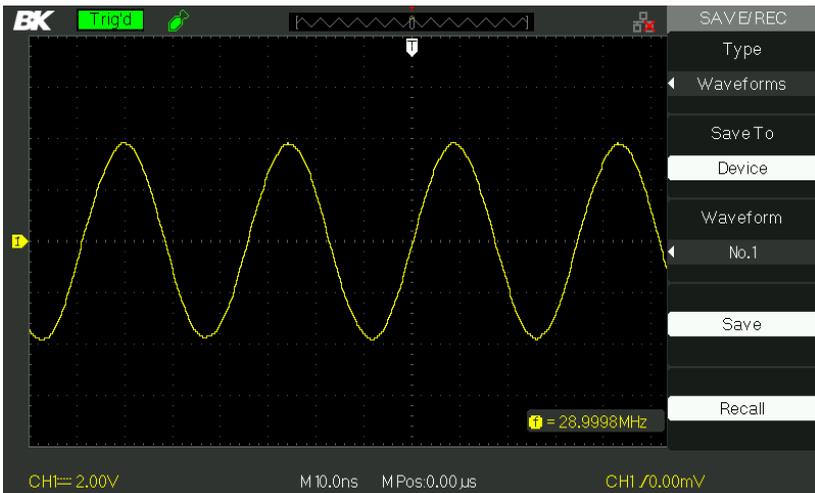


Schéma 3.49 – Ecran de sauvegarde de forme d'onde (vers Stockage interne)

Pour sauvegarder les formes d'onde dans la mémoire interne, suivez les étapes suivantes :

1. Entrez un signal de sinus au canal 1 et appuyez sur le bouton "Auto".
2. Appuyez sur le bouton "SAVE/ RECALL" pour accéder au menu d'affichage "SAVE/ RECALL".
3. Appuyez sur le bouton d'option "Type" pour sélectionner "Waveforms".
4. Appuyez sur le bouton d'option "Save to" pour sélectionner "Device" (appareil).
5. Appuyez sur le bouton d'option "Waveform" et tournez le bouton "Universal" pour sélectionner "No.1".

6. Tournez le bouton "Volts/div" ou "Time/div" pour ajuster la forme d'onde que vous souhaitez.
7. Appuyez sur le bouton d'option "Save".

Pour rappeler les formes d'onde, suivez les étapes suivantes :

1. Appuyez sur le bouton "SAVE/ RECALL" pour accéder au menu d'affichage "SAVE/ RECALL".
2. Appuyez sur le bouton d'option "Type" pour sélectionner "Waveforms".
3. Appuyez sur le bouton d'option "Save to" pour sélectionner "Device" (appareil).
4. Appuyez sur le bouton d'option "Waveform" et tournez le bouton "Universal" pour sélectionner "No.1".
5. Appuyez sur le bouton d'option "Recall".

Sauvegarder les Formes d'onde vers un périphérique USB

Table 3.47 – Menu de sauvegarde des formes d'onde sur un périphérique USB

Option	Configuration	Description
Type	Waveforms	Menu pour les formes d'onde de Stockage/Rappel.
Save to	File	Sauvegarder la configuration sur un périphérique USB.
Save		Sélectionnez pour sauvegarder ver un périphérique USB.

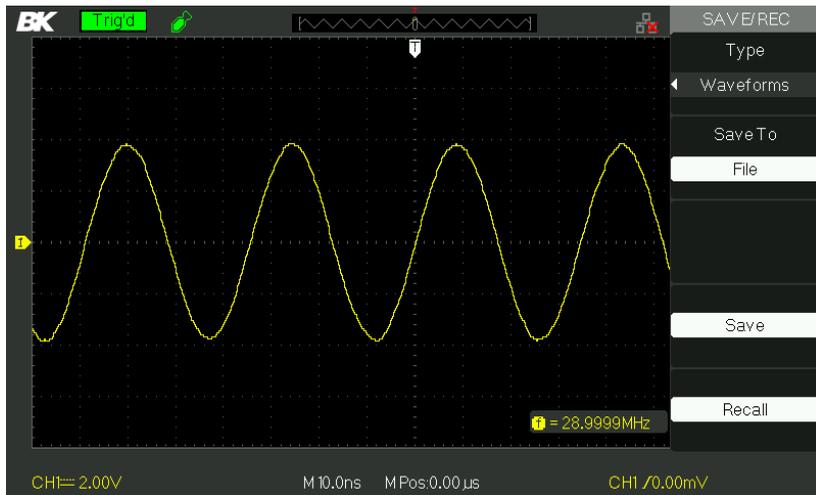


Schéma 3.50– Écran de sauvegarde de forme d'onde (vers USB)

Pour sauvegarder les formes d'onde vers un périphérique USB, suivez les étapes suivantes :

1. Entrez un signal de sinus au canal 1 et appuyez sur le bouton AUTO.
2. Appuyez sur le bouton "SAVE/ RECALL" pour accéder au menu d'affichage "SAVE/ RECALL".
3. Appuyez sur le bouton d'option "Type" pour sélectionner "Waveforms".

4. Insérez le périphérique USB dans le port hôte USB de l'oscilloscope et attendez que l'oscilloscope ait initialisé le périphérique USB (environ cinq secondes).
5. Appuyez sur le bouton d'option "Save to" pour sélectionner "File".
6. Appuyez sur le bouton d'option "Save", puis allez dans l'interface Save/Recall.
7. Créez un fichier et appuyez sur le bouton "Confirm" (environ cinq secondes, un message s'affichera "Save data success" sauvegarde des données avec succès). Maintenant, les données de la forme d'onde ont été sauvegardées dans le périphérique USB.

Pour rappeler des formes d'onde à partir d'un périphérique USB, suivez les étapes suivantes :

1. Appuyez sur le bouton SAVE/RECALL.
2. Appuyez sur le bouton "Type" pour sélectionner "Waveforms".
3. Insérez le périphérique USB dans le port hôte USB avant ou arrière de l'oscilloscope et attendez que l'oscilloscope ait initialisé le périphérique USB (environ cinq secondes).
4. Appuyez sur le bouton d'option "Save to" pour sélectionner "File".
5. Appuyez sur le bouton d'option "Save", puis allez dans l'interface Save/Recall.
6. Choisissez le fichier que vous souhaitez et appuyez sur le bouton d'option "Load" (au bout d'environ cinq secondes, un message "Recall data success" (données rappelées avec succès) sera affiché à l'écran). Maintenant, les données de la forme d'onde ont été rappelées du périphérique USB.

Save Picture/Screenshot (sauvegarder des images/captures d'écran)

La capture d'écran affichée peut être sauvegardée dans une clé USB, mais les images ne peuvent pas être rappelées. Les images peuvent être ouvertes sur un ordinateur.

Tableau 3.48 – Menu de stockage d'images

Option	Paramètre	Description
Type	Pictures (Images)	Sélectionner sauvegarder la capture d'écran.
Save (sauvegarder)		Sauvegarder la capture d'écran sur un périphérique USB.

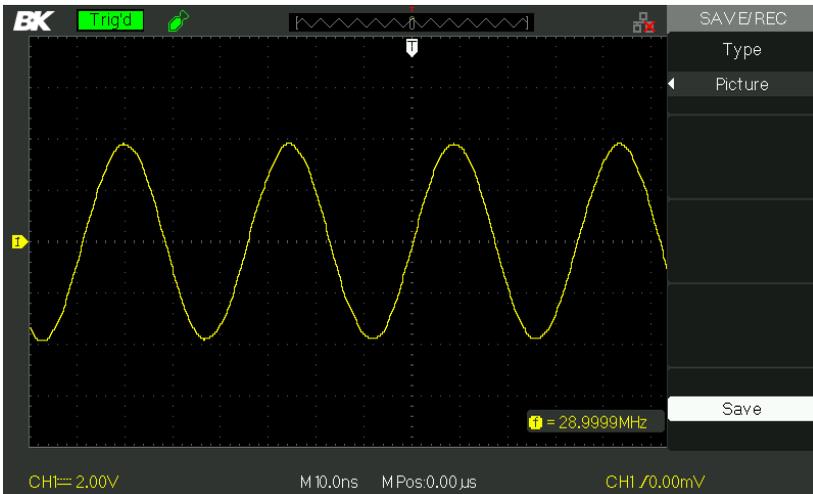


Schéma 3.51 – Écran de sauvegarde des images

Pour sauvegarder les images de la forme d’onde dans un périphérique USB, suivez les étapes suivantes :

1. Sélectionner la capture que vous désirez.
2. Appuyez sur le bouton “SAVE/ RECALL” pour accéder au menu “SAVE/ RECALL”.
3. Appuyez sur le bouton d’option “Type” pour sélectionner “Picture”.
4. Insérez le périphérique USB dans le port hôte USB de l’oscilloscope et attendez que l’oscilloscope ait initialisé le périphérique USB (environ cinq secondes).
5. Appuyez le bouton d’option “Print Key” pour sauvegarder la capture d’écran dans le périphérique USB.
6. Alternativement, vous pouvez personnaliser le nom du fichier de sauvegarde en appuyant sur l’option “Save”.
7. Le menu “SAVE ALL” (tout sauvegarder) apparaîtra. Sélectionnez “New File” (nouveau fichier) et entrez le nom de fichier.
8. Appuyez sur le bouton “Confirm” (en environ cinq secondes un message “Save data success” (données enregistrées avec succès) apparaîtra à

L'écran). Maintenant, les captures d'écran ont été sauvegardées dans le périphérique USB.

Save/Recall CSV (Paramètre Sauvegarde / Rappel CSV)

Tableau 3.49 – Menu de stockage CSV

Option	Paramètre	Description
Type	CSV	Menu pour le stockage de fichiers .CSV vers un périphérique USB.
Profondeur de données (Data Depth)	Affiché Maximum	Réglage pour la sauvegarde dans un fichier .CSV les données de forme d'onde. Réglage pour la sauvegarde dans un fichier .CSV d'un maximum de données de formes d'onde.
Para Save	ON OFF	Cette option est utilisée ou non pour inclure des paramètres de formes d'onde dans le fichier .CSV.
Save (sauvegarder)		Accès à l'interface SAVE ALL.

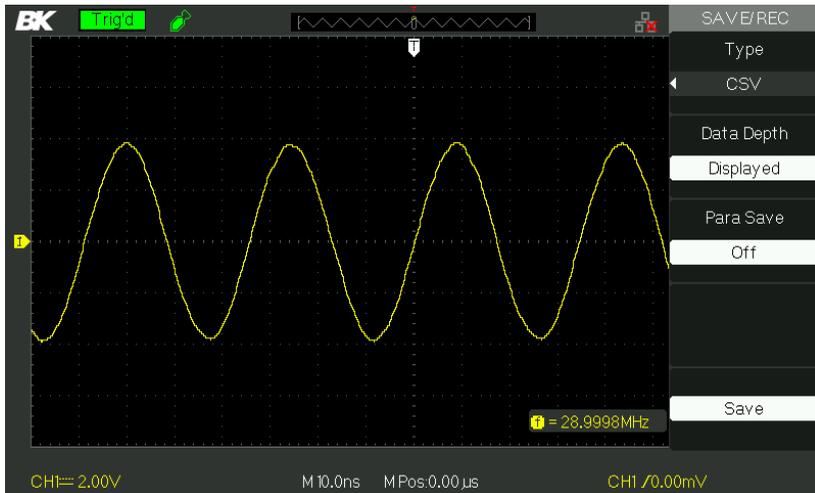


Schéma 3.52 – Écran de sauvegarde vers CSV

Pour sauvegarder des fichiers CSV vers un périphérique USB, suivez les étapes suivantes :

1. Appuyez sur le bouton “SAVE/ RECALL” pour accéder au menu “SAVE/ RECALL”.
2. Appuyez sur le bouton d’option “Type” pour sélectionner “CSV”.
3. Insérez le périphérique USB dans le port hôte USB de l’oscilloscope et attendez que l’oscilloscope ait initialisé le périphérique USB (environ cinq secondes).
4. Appuyez sur le bouton d’option “Data Depth” pour sélectionner “Displayed” ou “Maximum”.
5. Appuyez sur le bouton d’option “Para Save” pour sélectionner “On” ou “Off”.
6. Appuyez sur le bouton d’option “Save”, puis allez dans l’interface Save/Recall.
7. Choisissez un nom de fichier et appuyez sur le bouton “Confirm” (en environ cinq secondes, un message “Save data success” (données sauvegardées avec succès) apparaîtra. Maintenant, le fichier CSV a été sauvegardé dans le périphérique USB.

NOTE : Le nombre maximum de points de données d'une forme d'onde qui peuvent être sauvegardés en fichier .CSV dans un périphérique USB est d'environ 40000 pts (selon les réglages de de la base de temps) lorsque la profondeur de données est paramétrée au maximum. Ce nombre dépend de la configuration de la base de temps, des voies activées et de la profondeur de données réglée sur « display » ou « maximum ». Vous trouverez ci-dessous un tableau pour le maximum de points de données disponibles pour chaque base de temps lorsque la profondeur de données est réglée au maximum.

	Nombre de points sauvegardés en fichier .CSV (détail des données réglé au maximum)	
Time Base (Base de temps)	Single Channel (canal simple)	Dual Channel (double canal)
2.5 ns – 50 ns	40 k	20 k
100 ns – 50 ms	20 k	20 k

3.16 Utilitaire système

Appuyez sur le bouton UTILITY à l'avant de l'appareil pour accéder aux options utilitaire.

Tableau 3.50 – Menu 1 du Système d'Utilité

Option	Paramètre	Description
System Status		Affiche un résumé des paramètres de l'oscilloscope.
Sound (Son)		Activez ou désactivez le son.
Counter (Compteur)	ON OFF	Activez / désactivez le compteur de Fréquence.

Langues	简体中文 繁體中文 English العربية Français Deutsch Русский Español Português	Chinois simplifié, Chinois traditionnel, Anglais, Arabe, Français, Allemand, Russe, Espagnol, Portugais
	日本語 한국어 Italian	Japonais, Coréen, Italien
Next Page (Page suivante)	Page 1/4	Appuyez sur ce bouton pour accéder à la seconde page.

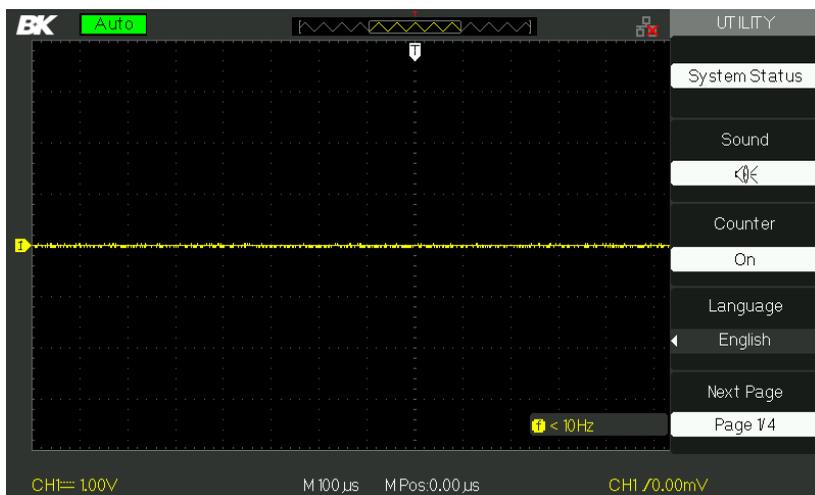


Schéma 3.53 - Écran 1 du Menu Utility

Tableau 3.51 – Menu 2 de Système d'Utilité

Option	Paramètre	Description
Do Self Cal		Lancement de la procédure d'auto-calibration.
Do Self Test	Test d'écran, test de clavier, test LED	Lancement du test de l'écran. Lancement du test du clavier numérique. Lancement du test d'éclairage.
USB arrière	USBTMC	Paramètre le port USB sur l'interface USBTMC. Utiliser cette option pour le pilotage à distance via le SCPI.
		Utilisez cela pour la communication à distance via SCPI.
Page suivante	Page 2/4	Appuyez sur ce bouton pour accéder à la troisième page.

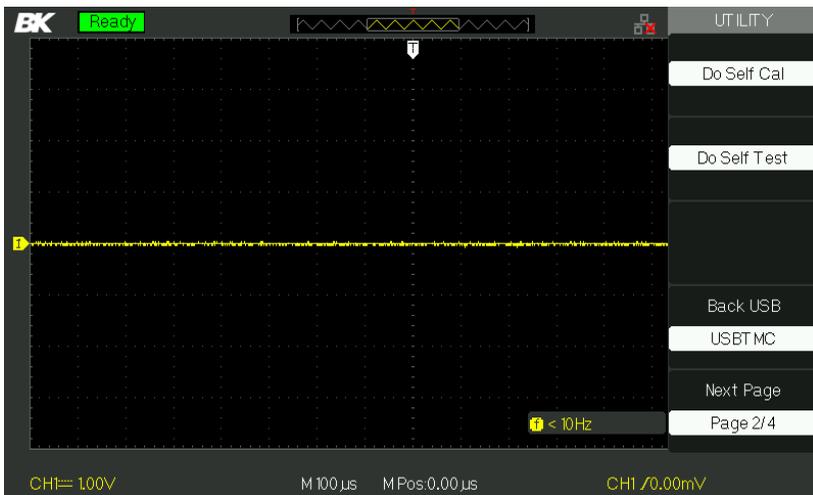


Schéma 3.54 - Ecran 2 du Menu d'Utilité

Tableau 3.52 – Menu 3 du Système Utility

Option	Paramètre	Description
Mise à jour du logiciel		Met à jour le logiciel de l'oscilloscope en utilisant une clé USB.
Pass/Fail		Appuyez sur ce bouton pour accéder au menu "Pass/Fail menu".
Record (Enregistrement)		Appuyez sur ce bouton pour accéder au menu d'enregistrement des formes d'onde.
Paramètre IO		Appuyez sur ce bouton pour régler les paramètres LAN, IP et GPIB. Utilisez ceci pour la communication à distance via SCPI.
Page suivante	Page 3/4	Appuyez sur ce bouton pour accéder à la quatrième page.

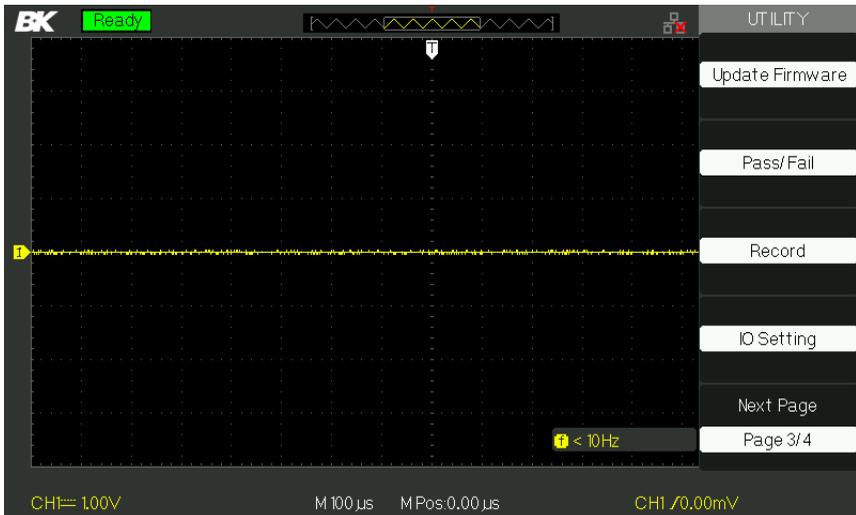


Schéma 3.55 - Ecran 3 du Menu Utility

Tableau 3.53 – Menu 4 du Système d’Utilité

Option	Paramètre	Description
Screen saver (écran de veille)	1min, 2min, 5min, 10min 15min, 30min, 1heure, 2heures, 5 heures, désactivé	Configuration du temps de mise en veille de l’écran.
Recorder (enregistreur)		Accédez à la fonction recorder (uniquement en mode Scan)
Page suivante		Accès à la 1ère page.

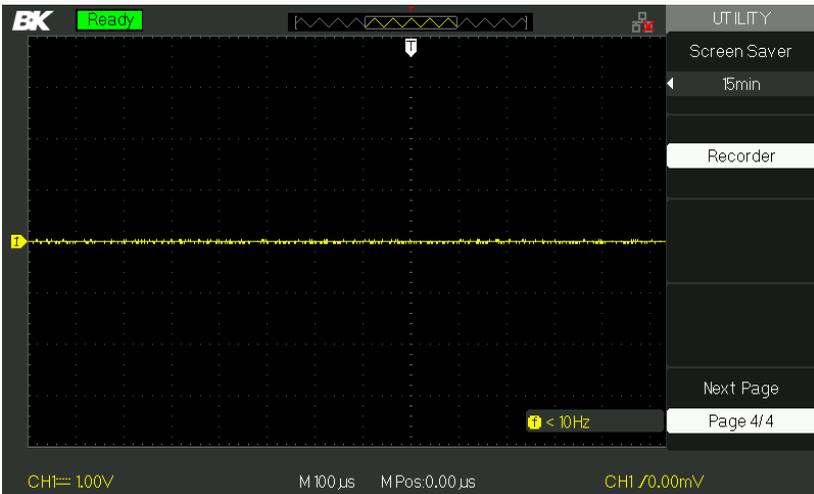


Schéma 3.56 - Ecran 4 du Menu Utility

Etat du système

Appuyez sur “System Status” du Menu d’Utilité pour voir la configuration hardware et logiciel de l’oscilloscope.



Schéma 3.57 - Ecran d'état du Système

Tableau 3.54 – Information d'état du Système

Option	Description
Startup Times (Temps de démarrage)	Liste le nombre de temps de démarrage.
Software version	Liste la version du logiciel.
Hardware Version	Liste la version du hardware.
Product type (Type de produit)	Liste le modèle du produit.
Serial No. (Numéro de série)	Liste le numéro de série du produit.

Langues

Les éléments de menu peuvent être affichés en 12 langues différentes que l'utilisateur peut sélectionner.

Appuyez sur le bouton UTILITY, puis sélectionnez « Language ».

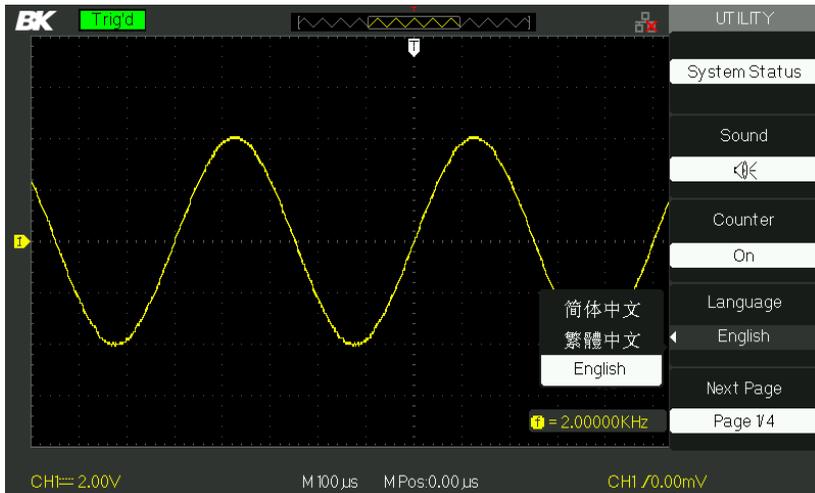


Schéma 3.58 – Écran de Sélection de Langue

Auto-Calibration

La procédure d'auto-calibration permet d'obtenir des résultats de mesures optimaux. Vous pouvez lancer cette procédure à n'importe quel moment. Si la température de fonctionnement augmente de plus de 5°C ou si l'instrument fonctionne depuis plus de 30 minutes, le lancement de l'auto-calibration de l'appareil est alors recommandé.

Lorsque vous lancez l'auto-calibration, vous devez déconnecter toutes les sondes et les câbles et vous assurez que l'oscilloscope n'est pas en mode « Single-shot ». Ensuite appuyez sur « Utility » pour choisissez l'option « Do self Cal » afin de voir le menu d'auto-calibration et exécuter le programme d'auto-calibration en fonction des informations affichées à l'écran.



Schéma 3.59 – Ecran d’Auto-Calibration

Auto-Test

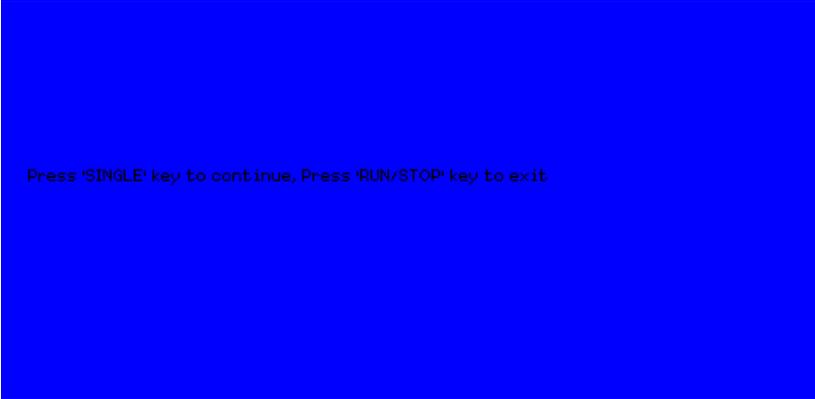
Appuyez sur “UTILITY” et sélectionnez “Do Self Test”

Tableau 3.55 – Menu 1 de test automatique

Option	Description
Screen Test	Exécute le programme de test d’écran.
Keyboard Test	Exécute le programme de test du clavier.
LED Test	Exécute le programme de test de LED.

Test d’écran

Sélectionnez « Screen test » pour accéder à l’interface de test de l’écran. Les messages « appuyez sur « single » pour continuer, appuyez sur « RUN/STOP » pour quitter » s’affichent. Appuyez sur « Single » pour accéder au test de l’écran couleur ou appuyez sur « Run/Stop » pour en sortir.



Press 'SINGLE' key to continue, Press 'RUN/STOP' key to exit

Schéma 3.60 – Ecran de test de démarrage de l'écran

Test de clavier

Sélectionnez « keyboard test » pour accéder à l'interface de test du clavier. Les formes de l'écran de démarrage représentent les touches du panneau avant. Les formes avec deux flèches derrière elles représentent les boutons du panneau avant. Les carrés représentent les différentes commandes d'échelle. Testez toutes les commandes et les roues codeuses afin de vérifier que les touches disposant d'un rétro-éclairage fonctionnent correctement.

NOTE : Si vous faites le test pour la 1ère fois, l'écran affichera toutes les formes activées en blanc.

En appuyant sur n'importe quel bouton du panneau avant, cela affichera la forme correspondante à l'écran et sera verte si tout fonctionne normalement.

Pour quitter le test quand vous le souhaitez, appuyez sur la touche « RUN/STOP » trois fois pour quitter comme indiqué en bas de l'écran.

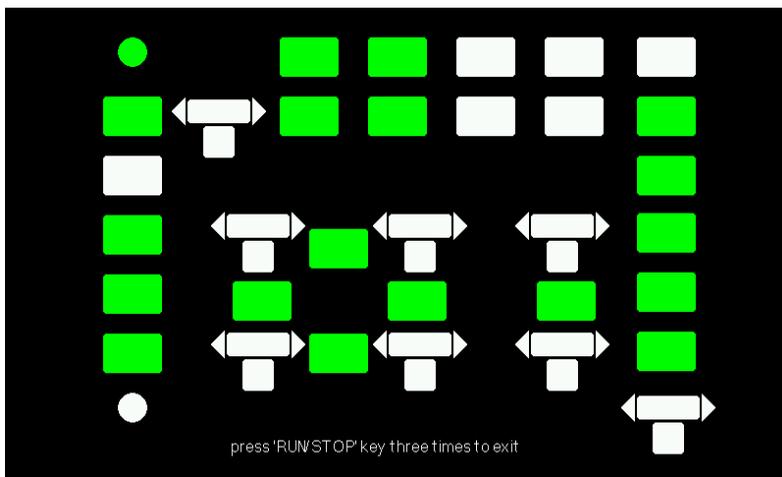


Schéma 3.61 - Ecran de Test de touches

Test LED

Sélectionnez « LED Test » pour tester le rétro-éclairage LED de certains boutons du panneau avant. L'écran affichera des formes de touche qui représenteront tous les boutons du panneau avant. Suivez les instructions ci-dessous : « Appuyez sur « SINGLE » pour continuer, appuyez sur « RUN/STOP » pour quitter. A chaque fois que la touche « SINGLE » est enfoncée, une forme de touche devient verte à l'écran, ce qui indique que la touche correspondante ou l'indicateur doivent être retirés. Appuyez sur « SINGLE » à nouveau pour tester un autre rétro-éclairage d'une touche. Une fois que toutes les touches rétroéclairées sont testées, elles s'allument simultanément. En appuyant sur « SINGLE » à nouveau, tout se redémarrera. Pour quitter le test, appuyez sur « RUN/STOP ».

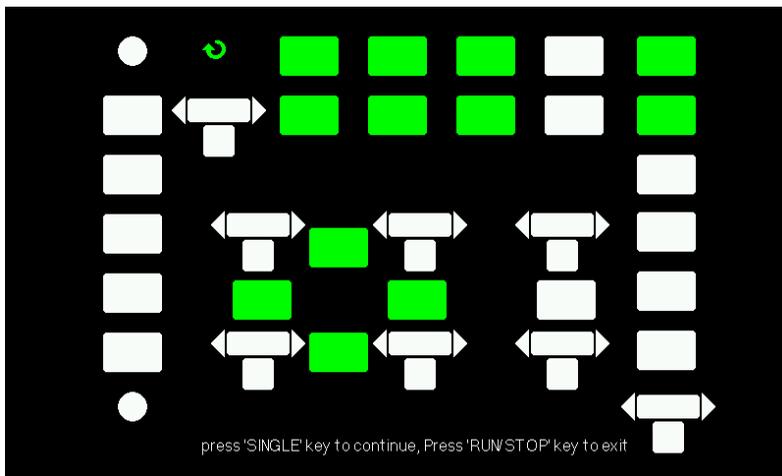


Schéma 3.62 - Ecran de test LED

Mise à jour du firmware

Le firmware de l'oscilloscope peut être directement mis à jour via une clé USB. Ce processus prend 2 minutes environ. Pour mettre à jour, suivez les étapes suivantes :

1. Téléchargez et sauvegardez le fichier firmware dans un périphérique USB.
2. Insérez le périphérique USB dans l'interface hôte USB sur la face avant de l'appareil.
3. Appuyez sur le bouton "UTILITY" pour accéder au menu "Utility menu".
4. Appuyez sur le bouton d'option "Next Page" pour accéder à la troisième page du menu "Utility menu".
5. Appuyez sur le bouton d'option "Update firmware" (mise à jour du firmware). Lisez attentivement les notes qui s'affichent à l'écran avant de continuer.
6. Appuyez sur le bouton "SINGLE" pour accéder dans le menu répertoire du périphérique USB.
7. Utilisez le bouton universel pour sélectionner le fichier firmware sur le périphérique USB, et sélectionnez "Confirm" pour démarrer la mise à jour.

8. Une fois terminée, éteignez l'oscilloscope et rallumez-le. Le logiciel sera alors mis à jour. Une auto-calibration de l'oscilloscope sera nécessaire après la mise à jour. Allez dans la deuxième page du menu et sélectionnez "Do Self Cal" pour exécuter l'auto-calibration.

 **AVERTISSEMENT** : N'éteignez pas l'oscilloscope pendant la mise à jour de l'oscilloscope. Sinon, le firmware sera corrompu et l'appareil risque de ne plus pouvoir être rebooté à nouveau.

Pass/Fail (Bon / Mauvais)

La fonction Pass/Fail (Bon/Mauvais) vous permet de contrôler les variations de signal et les signaux de sorties Pass ou Fail en contrôlant le signal d'entrée et de savoir s'il se trouve dans le Mask prédéfini.

Tableau 3.56 –Menu 1 de la Pass/Fail

Option	Paramètre	Description
Enable (Activer)	ON OF	Activez la fonction Pass/Fail. Désactiver la fonction Pass/Fail.
Source	CH1 CH2	Sélectionnez la vie du signal d'entrée.
Operate	 	Enclenche le test Pass/Fail Appuyer sur stop pour arrêter le test Pass/Fail.
Msg Display	ON OFF	Permet l'affichage des informations de temps dans la forme d'onde Pass/Fail. Supprime l'affichage des informations de temps dans la forme d'onde Pass/Fail
Next Page (Page suivante)	Page 1/2	Accès à la seconde page du menu Pass/Fail.

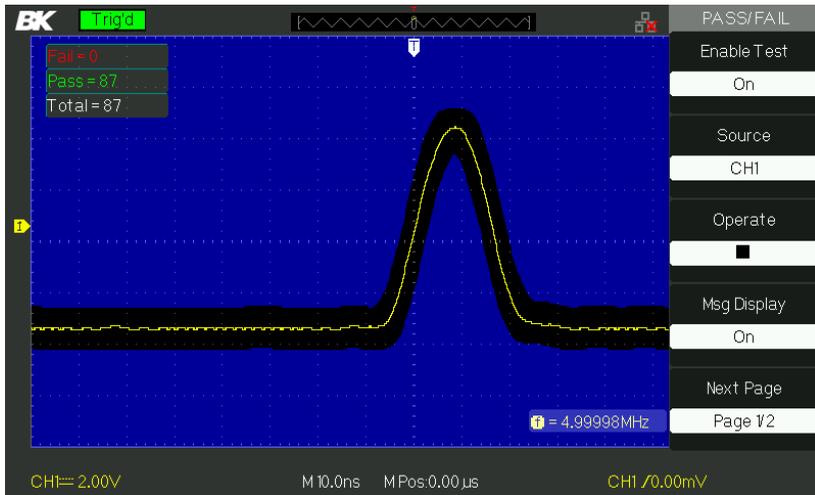


Tableau 3.63 – Écran 1 de la fonction Pass/Fail

Tableau 3.57 –Menu 2 de Pass/Fail

Option	Paramètre	Description
Output (Sortie)	Pass/Fail (Bon / Mauvais)	Signal de sortie lorsque la condition de réussite est détectée. Signal de sortie lorsque la condition d'échec est détectée.
Stop de sortie actif	ON OFF	Lorsqu'il est allumé, il interrompt le test quand une sortie apparaît. Lorsqu'il est éteint, il continue le test quand une sortie apparaît.
Mask Setting (paramètre de masque)		Accédez au menu "Mask Setting menu".
Return (retour)		Retour au menu principal Pass/Fail (Bon / Mauvais).
Next Page (Page suivante)	Page 2/2	Retour à la 1 ^{ère} page du menu Pass/Fail.

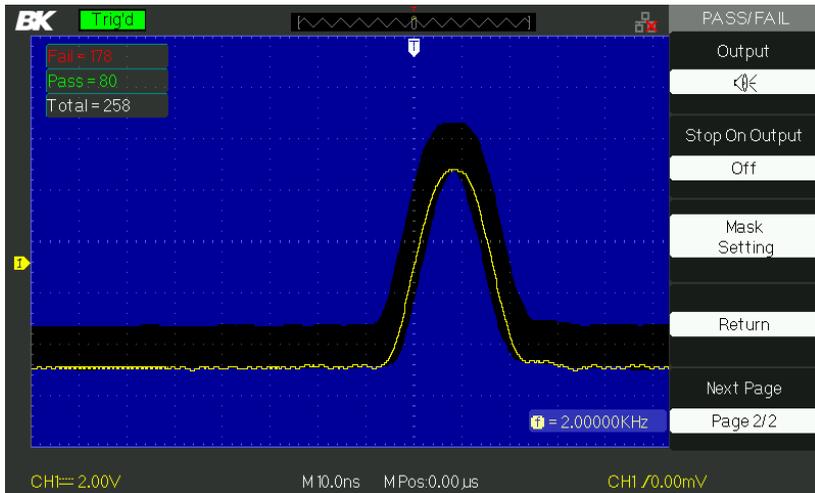


Tableau 3.64 – Écran 2 de la fonction Pass/Fail

Tableau 3.58 –Menu 1 de Réglages de Masque

Option	Paramètre	Description
X Mask ↻ xdiv		Tournez le bouton universel pour régler la gamme de dégagement horizontal sur la forme d'onde. <0.04div-4.00div>
Y Mask ↻ ydiv		Tournez le bouton "Universal" pour régler la gamme de dégagement vertical sur la forme d'onde. <0.04div-4.00div>
Create Mask		Créer un masque de test selon le dégagement du-dessus.
Emplacement	Internal External	Sélectionnez l'emplacement pour stocker le masque créé.
Next Page	Page 1/2	Accès à la seconde page du menu « Mask setting ».

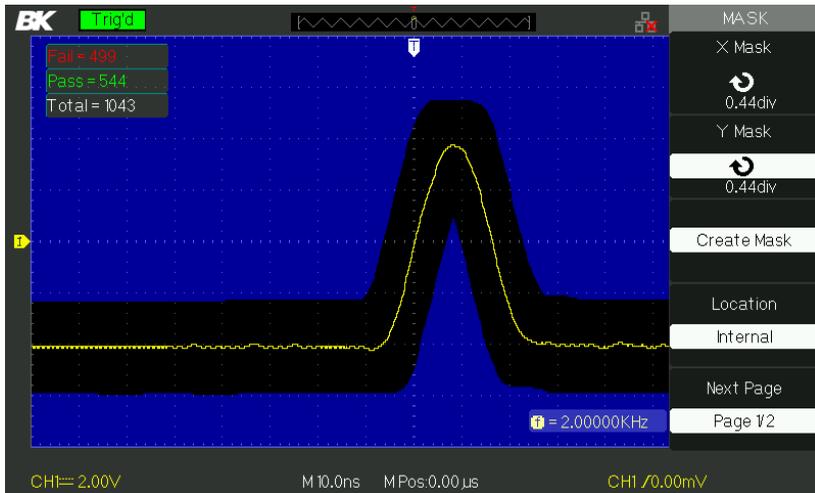


Schéma 3.65 - Écran 1 du Menu Masque

Tableau 3.59 – Menu 2 des réglages de masque

Option	Paramètre	Description
Save (Sauvegarder)		Stocker les paramètres du masque créé.
Load (Charger)		Rappel les paramètre du masque stocké.
Return (Retour)		Retour au menu principal des réglages du masque.
Dernière Page	Page 2/2	Retour à la 1 ^{ère} page du menu « Mask setting ».

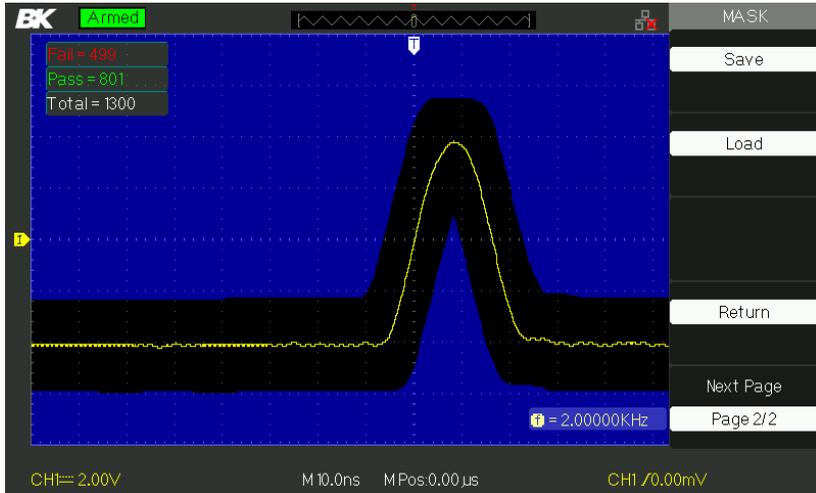


Schéma 3.66 - Écran 2 du Menu de Masque

Pour exécuter un test Pass/Fail (Bon / Mauvais), suivez ces étapes :

1. Appuyez sur le bouton UTILITY pour accéder au menu "Utility menu".
2. Appuyez sur le bouton d'option "Next Page – Page 1/4" (page suivante).
3. Appuyez sur le bouton d'option "Next Page – 2/ 4" pour accéder à la troisième page du menu "Utility menu"
4. Appuyez sur le bouton d'option "Pass/Fail" pour accéder au menu de fonction "Pass/Fail".
5. Appuyez sur le bouton d'option "Enable Test" (Activer) pour sélectionner "On".
6. Appuyez sur le bouton d'option "Source" pour sélectionner le canal de signal d'entrée.
7. Appuyez sur le bouton d'option "Next Page– Page 1/2" pour accéder à la seconde page du menu "Pass/Fail menu"(Bon / Mauvais).
8. Appuyez sur le bouton d'option "Mask Setting" (paramètre de masque) pour accéder à la première page du menu "Mask menu".
9. Appuyez sur le bouton "X Mask" ; tournez le bouton

- “Universal” pour ajuster le dégagement horizontal.
10. Appuyez sur le bouton “Y Mask” ; tournez le bouton “Universal” pour ajuster le dégagement vertical.
 11. Appuyez sur le bouton “Create Mask” pour créer un masque et vous pouvez également accéder à la page suivante du menu “Mask menu” pour rappeler le masque stocké. Accédez à la seconde page du menu de fonction “Pass/Fail function menu”, appuyez sur le bouton d’option “Output” pour régler l’option de sortie.
 12. Accédez à la première page du menu de fonction “Pass/Fail function menu”, appuyez sur le bouton d’option “Operate” pour sélectionner ► pour exécuter le test pass/fail.

Enregistrement de la forme d'onde

Record (Enregistrement)

Appuyez sur Record pour enregistrer la forme d’onde des voies CH1 et CH2 avec une longueur maximum d’enregistrement de 2500 trames. Le temps entre les trames est ajustable. Vous pouvez enregistrer une sortie test Pass/Fail (ceci est particulièrement utile lorsque vous capturez des signaux anormaux sur une longue période) sans avoir à regarder le signal.

Tableau 3.60 – Menu de fonction d’enregistrement de forme d’onde

Option	Paramètre	Description
Mode	Record Play Back Storage Off	Règle le menu « Record » (enregistrement). Règle le menu Play Back. Règle le menu Storage (stockage). Arrête la fonction d’enregistrement de signal.
Source	CH1 CH2 P/F-OUT	Sélectionne la voie de source de l’enregistrement.
Interval		Paramètre le temps d’intervalle entre les trames d’enregistrement.
End Frame		Règle le nombre maximal de trames d’enregistrement.
Operate	 (Enregistrement)  (Arrêt)	Appuyez pour lancer l’enregistrement. Appuyez pour arrêter l’enregistrement.

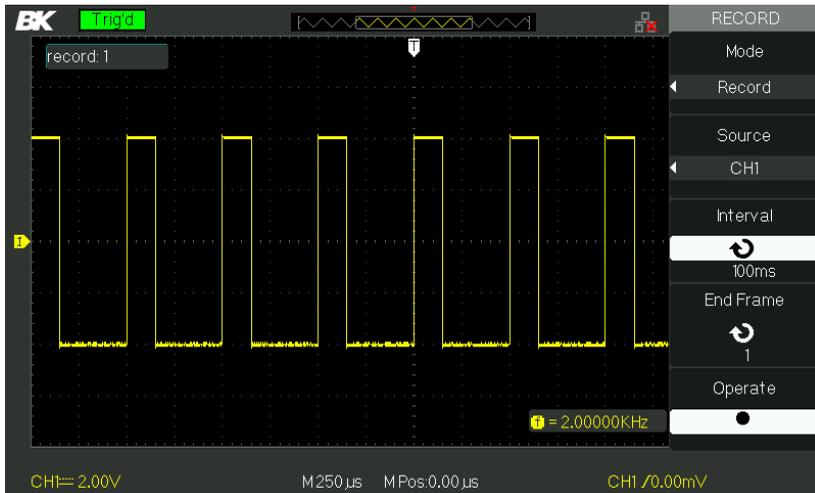


Schéma 3.67 – Écran de Menu d'enregistrement (Mode Enregistrement)

Pour enregistrer les formes d'onde, suivez les étapes suivantes :

1. Appuyez sur le bouton UTILITY pour accéder au menu "Utility menu".
2. Appuyez sur le bouton d'option "Next Page" pour accéder à la troisième page du menu "Utility menu".
3. Appuyez sur le bouton "Record" (Enregistrement) pour accéder au menu "Waveform record Menu" (menu d'enregistrement de la forme d'onde).
4. Appuyez sur le bouton d'option "Mode" pour sélectionner "Record".
5. Appuyez sur le bouton d'option "Source" pour sélectionner le canal de signal d'entrée.
6. Sélectionnez l'option "Interval" et tournez le bouton "Universal" pour ajuster l'intervalle de temps entre les frames enregistrés.
7. Sélectionnez "End Frame" et tournez le bouton "Universal" pour ajuster le maximum de frames enregistrées.
8. Appuyez sur "●" dans l'option "Operate" pour enregistrer la forme d'onde.

Play Back

Repasser (play back) les formes d'onde enregistrées en cours ou alors des formes d'ondes qui ont été sauvegardées.

Tableau 3.61 – Menu 1 de la Fonction Play Back d'un signal

Option	Paramètre	Description
Mode	Play Back	Réglez le menu de fonction Play Back.
Operate	▶ (Play) ■ (Arrêt)	Lance la lecture du Play Back. Stoppe la lecture.
Play Mode	↻ ▶→■	Mode de lecture répétée. Mode de lecture unique.
Interval	↻	Définit le temps d'intervalle entre les trames.
Next Page	Page 1/2	Accès à la 2 ^{ème} page du menu Play Back.

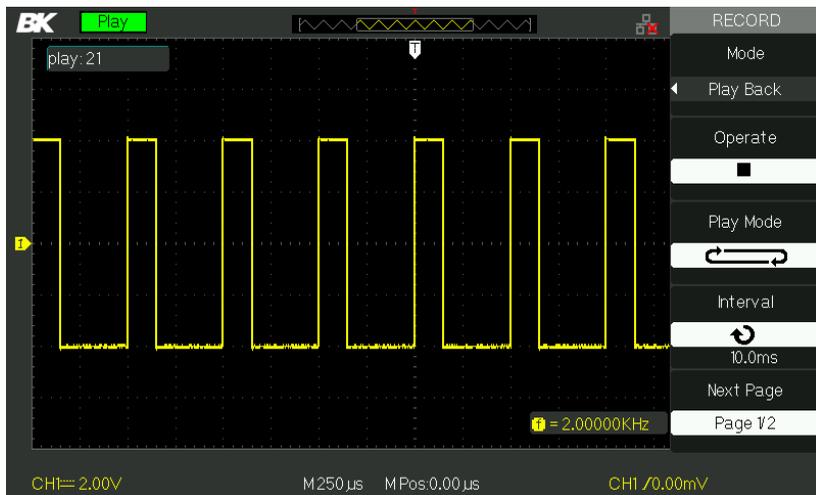


Schéma 3.68 – Écran 1 du Menu Play Back (Mode d'encodage)

Tableau 3.62 – Menu 2 de la fonction Play Back d'un signal

Option	Paramètre	Description
Start Frame		Règle la trame de départ.
Curr_Frame		Sélectionne la trame actuelle à lire.
End Frame		Règle la trame de fin.
Return		Retour au menu principal d'enregistrement du signal.
Next Page	Page 2/2	Retour à la 1ère page du menu Plack back.

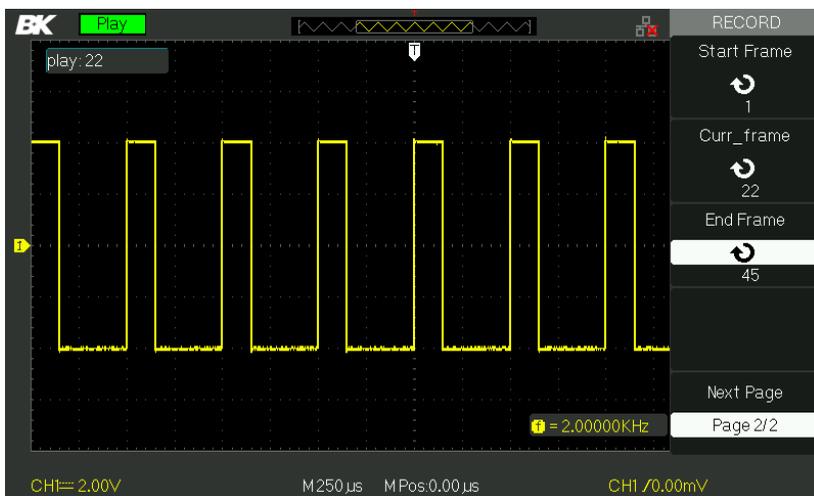


Schéma 3.69 – Écran 2 du menu Play Back (Mode d'encodage)

Pour démarrer la lecture des formes d'onde en cours d'enregistrement, procédez comme suit :

1. Appuyez sur le bouton UTILITY pour accéder au menu "Utility menu".
2. Appuyez sur le bouton d'option "Mode" pour sélectionner "Play Back".

3. Appuyez sur le bouton d'option "Play Mode" pour sélectionner  ou .
4. Appuyez sur le bouton d'option "Interval" pour sélectionner le temps d'intervalle entre les frames de play back.
5. Appuyez sur "Next Page - Page 1/2" pour accéder à la seconde page du menu de fonction "Play Back fonction menu".
6. Sélectionnez l'option "Start Frame", tournez le bouton "Universal" pour ajuster la trame de départ de la forme d'onde play back.
7. Sélectionnez l'option "End Frame", tournez le bouton "Universal" pour ajuster la trame de fin de la forme d'onde play back.
8. Appuyez sur le bouton d'option "Next Page - Page 2/2" pour retourner à la première page du menu "Play Back menu".
9. Appuyez sur le bouton d'option  dans l'option "Operate" pour effectuer un play back des formes d'onde.

Enregistreur (uniquement en mode scan)

Ce mode permet l'enregistrement sans trou ou perte de données de forme d'onde et peut être activé en SCAN MODE (mode balayage) uniquement (Lire la section : La Roue codeuse de l'axe horizontal). Ce mode est similaire au mode d'enregistreur de forme d'onde (décrit au-dessus). Cependant, les données enregistrées peuvent être lues uniquement à l'écran. Elles ne peuvent donc pas être récupérées. Le maximum de données enregistrables dépend de la base de temps en mode balayage. Les données enregistrées peuvent être sauvegardées sur une clé USB.

Tableau 3.63 – Menu d'enregistreur de formes d'onde

Option	Description
--------	-------------

Record	Enregistre la forme d'onde en continu
Replay	Relecture de la forme d'onde enregistrée.
Option	Configuration complète de l'enregistreur.
Return	Quitter la fonction enregistrement

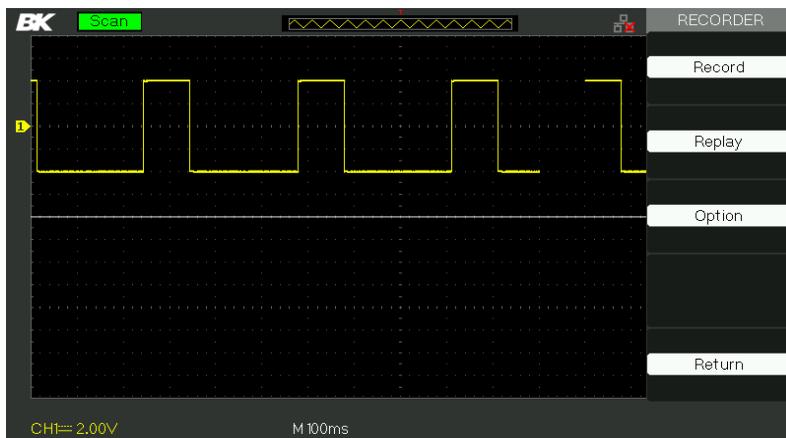


Figure 3.70 – Écran de l'enregistrement

Tableau 3.64 – Menu d'enregistrement de la forme d'onde (mode enregistrement)

Option	Paramètre	Description
Start		Commencer l'enregistrement
Replay		Relecture de la forme d'onde enregistrée.
Copier		Lorsque le mode de stockage est réglé sur une clé USB, le nom du fichier sera affiché.
Storage Mode	Clé USB	Stockage des enregistrements dans la mémoire interne. Stockage des enregistrements sur un périphérique USB.
Return		Retour au menu d'enregistrement

Tableau 3.65 – Menu d'enregistrement de la forme d'onde (mode relecture)

Option	Description
Continue/Pause	Relecture d'enregistrements de formes d'onde.
Restart	Repasser la forme d'onde enregistrée.
Previous	Rappel de l'enregistrement de la forme d'onde.
Next (Prochain)	Lecture rapide en avant la forme d'onde rappelée.
Retour	Retour au menu d'enregistrement.

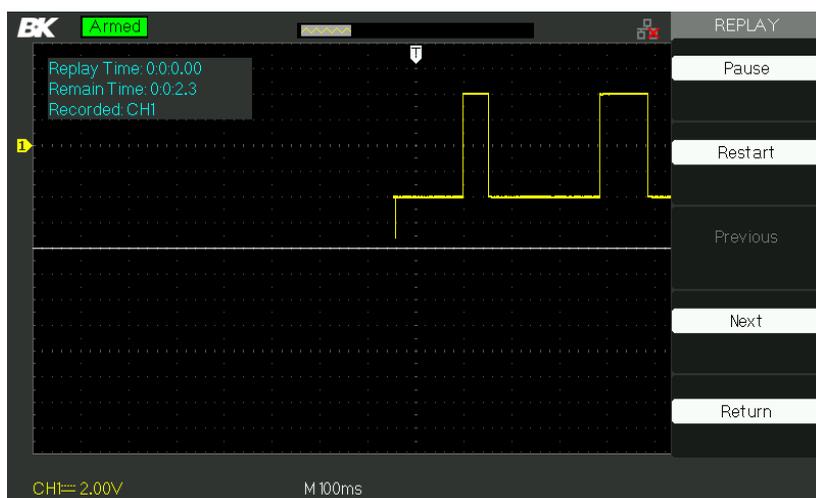


Figure 3.71 – Écran de Relecture

Tableau 3.66 – Menu d'Option d'enregistrement de forme d'onde

Option	Paramètre	Description
--------	-----------	-------------

Viewer (aperçu)	Full Screen Split (Plein écran scindé)	Forme d'onde de l'écran sur et le rappel de la voie. Forme d'onde d'enregistrement sur écran partagé et le rappel de la voie. CH1 est affichée sur la partie supérieure de l'écran, CH2 est affichée sur la partie basse de l'écran.
Record Mode (mode enregistrement)	Roll Single (simple)	L'enregistreur sauvegarde de manière continue la forme d'onde de la voie, la nouvelle forme d'onde recouvre l'ancienne ; la nouvelle forme d'onde recouvre l'ancienne. L'enregistreur interrompra l'enregistrement de forme lorsque sa mémoire sera pleine.
Mode Replay	By point By frame	Lors d'un rappel, la forme d'onde à l'écran se rafraichit de gauche à droite. Lors d'un rappel, la forme d'onde à l'écran se rafraichit complètement en fonction du temps de capture de chaque trame.
Return (retour)		Quitter le menu des Paramètres d'enregistreur.

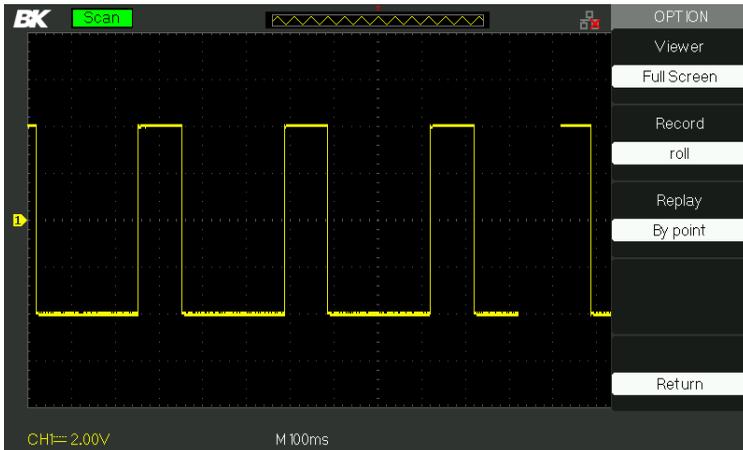


Schéma 3.72- - Écran d’option de l’enregistreur

Étapes de fonctionnement de l’enregistreur :

1. Appuyez sur le bouton UTILITY pour accéder au menu “Utility”.
2. Appuyez sur le bouton d’option “Next Page” pour accéder à la quatrième page du menu “Utility”.
3. Appuyez sur le bouton “Record” pour accéder au menu d’enregistrement.
4. Appuyez sur le bouton “Option” pour régler les options d’enregistrement.
5. Appuyez sur le bouton “Record” pour accéder au menu d’enregistrement, puis appuyez sur le bouton “Start” pour commencer l’enregistrement de la forme d’onde.
6. Après avoir complètement enregistré la forme d’onde, appuyez sur le bouton “Replay” pour visualiser la forme d’onde enregistrée.

Configuration LAN

Suivez les étapes suivantes pour configurer la communication entre l'oscilloscope et un PC via LAN :

1. Branchez l'oscilloscope à votre réseau local en utilisant un câble réseau.
2. Appuyez sur le Bouton **Utility** sur l'avant de l'appareil pour accéder au menu de fonction UTILITY.
3. Appuyez sur la touche de commande **I/O Set** pour accéder au menu de fonction I/O SET.
4. Appuyez sur la touche de commande **LAN** pour accéder à l'interface des réglages LAN, voir l'image ci-dessous :



Schéma 3.73 – Configuration LAN

Note : Pour déplacer vers la droite, appuyez sur le **Bouton Universel**. Pour changer les valeurs des menus, tournez le **Bouton Universel**, puis pour aller à la ligne suivante, appuyez sur le bouton sous le bouton de Menu On/Off (en haut à droite de l'écran).

5. Appuyez continuellement sur le bouton en dessous du bouton On/Off (en haut à droite de l'écran) pour vous rendre à la ligne DHCP ; puis tournez le **bouton Universel** pour Activer (Enable) ou Désactiver (Disable) (cela fonctionne aussi pour changer les nombres du reste des options).

- **Enable (activer)** : le serveur DHCP dans le réseau courant assignera les paramètres réseau (comme d'adresse IP) pour l'oscilloscope.
- **Disable (désactiver)** : vous pouvez régler l'adresse IP, le masque de sous-réseau, et la passerelle manuellement.
 - Tournez le **bouton Universel** pour sélectionner la valeur désirée.
 - Tournez le **bouton Universel** pour changer l'élément horizontalement.
 - Appuyez sur le bouton en dessous de Menu On/Off (en haut à droite de l'écran) pour vous rendre à la ligne suivante.
 - **Save/Recall** Appuyez sur cette touche de fonction pour sauvegarder les paramètres courants.
 - **Single** Appuyez sur le bouton Single pour quitter l'interface réglages.

6. Utilisez EasyScopeX ou NI Visa pour communiquer avec l'oscilloscope.

Menu Aide

L'oscilloscope possède une fonction d'aide pour aider les utilisateurs à se servir de leur appareil. Appuyez sur « HELP » pour accéder aux fonctions d'aide et ensuite appuyez sur n'importe quel bouton pour rappeler l'information d'aide correspondante. Tous les sous-menus de chaque menu principal disposent leurs propres rubriques d'aide.

NOTE : Si vous souhaitez voir les informations d'aide des sous menus de la page suivante, tout d'abord appuyez sur « HELP » pour quitter les statuts d'aides. Ensuite aller sur la page suivante du menu et appuyez sur « HELP » une nouvelle fois pour accéder à la fonction d'aide.

Mode « enseignement »

Les appareils de la série 2190E mettent à disposition un mode EDU qui permet aux utilisateurs de désactiver les boutons Auto, Measure et Cursors. Ces boutons règlent automatiquement l'oscilloscope pour afficher un signal et calculer les mesures, contournant ainsi la nécessité de savoir la façon dont les paramètres de l'oscilloscope doivent être réglés. La désactivation de ces caractéristiques peut être utilisée par les enseignants pour enseigner les mesures fondamentales des formes d'onde comme s'il s'agissait d'un oscilloscope analogique.

Pour avoir plus d'indications sur la façon d'accéder au mode EDU, veuillez contacter le distributeur sur le lien suivant <http://www.bkprecision.com/contact-us.html>.

4 Exemples d'application

Cette section présente une série d'exemples d'application. Ces exemples simples mettent l'accent sur les fonctionnalités de l'oscilloscope et donnent des clés pour l'utiliser et résoudre vos problèmes de test.

- Effectuer des mesures simples
- Effectuer des mesures avec curseurs
- Capturer un signal unique
- Analyser les détails du signal
- Déclenchement sur un Signal Vidéo
- Application de la fonction X-Y
- Analyser un signal de communication différentiel en utilisant les fonctions math.

4.1 Effectuer des mesures simples

Observe un signal inconnu dans un circuit, affiche le signal rapidement et mesure la fréquence et l'amplitude pic à pic.

- **Utiliser l'Auto set (réglage automatique)**
Pour afficher rapidement un signal, veuillez suivre les étapes suivantes :
 1. Appuyez sur le bouton CH1, réglez l'atténuation de l'option de sonde (Probe) sur x10 et réglez l'interrupteur sue 10X sur la sonde.
 2. Connectez la sonde du canal 1 au signal.
 3. Appuyez sur le bouton AUTO.
 4. L'oscilloscope règle automatiquement les contrôles verticaux, horizontaux et trigger. Si vous désirez optimiser l'affichage de la forme d'onde, vous pouvez ajuster ces contrôles manuellement.

NOTE : L'oscilloscope affiche des mesures automatiques correctes dans la zone de la forme d'onde de l'écran en se basant sur le type de signal détecté.

- **Effectuer des mesures automatiques**

L'oscilloscope peut effectuer des mesures automatiques de la plupart des signaux affichés. Pour mesurer la fréquence et l'amplitude pic à pic du signal, suivez ces étapes :

Mesurer la fréquence du signal

1. Entrer le signal sur la voie 1.
2. Appuyez sur le bouton AUTO.
3. Appuyez sur le bouton "MEASURE" pour accéder au menu "Auto Measure menu".
4. Appuyez sur le bouton d'option du haut.
5. Appuyez sur le bouton d'option "Time" pour accéder au menu "Time measure menu" (menu de mesure de temps).
6. Appuyez sur le bouton d'option "Source" pour sélectionner le canal de signal d'entrée.
7. Appuyez sur le bouton d'option "Type" pour sélectionner "Freq".

L'icône correspondante et la valeur de mesure s'afficheront dans la troisième zone d'option.

Mesurer la fréquence du signal

1. Appuyez sur le bouton "MEASURE" pour accéder au menu "Auto Measure menu".
2. Appuyez sur le deuxième bouton d'option du haut.
3. Appuyez sur le bouton d'option "Voltage" pour accéder au menu "Voltage measure menu" (menu de mesure de tension).
4. Appuyez sur le bouton d'option "Source" pour sélectionner le canal de signal d'entrée.
5. Appuyez sur le bouton d'option "Type" pour sélectionner "Vcc".

L'icône correspondante et la valeur de mesure s'afficheront dans la troisième zone d'option.

4.2 Effectuer des mesures avec curseurs

- **Mesurer la fréquence d’anneau**

Pour mesurer la fréquence d’anneau au front montant d’un signal, suivez ces étapes :

1. Appuyez sur le bouton “CURSORS” pour afficher le menu “Cursor menu”.
2. Appuyez sur le bouton “Mode” pour sélectionner “Manual”.
3. Appuyez sur le bouton d’option “Type” pour sélectionner “Time”.
4. Appuyez sur le bouton d’option “Source” pour sélectionner “CH1”.
5. Appuyez sur le bouton “CurA” et tournez le bouton universel pour placer le curseur A sur un pic de l’anneau.
6. Appuyez sur le bouton “Cur B” et tournez le bouton universel pour placer le curseur B sur un pic de l’anneau.

Vous pouvez voir le temps et la fréquence delta (la fréquence d’anneau mesurée) en haut à gauche de l’écran.

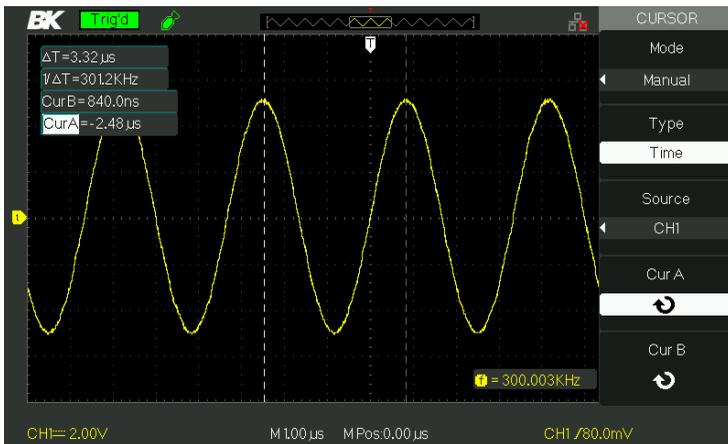


Schéma 4.1 – Effectuer des mesures de curseurs (Temps)

- **Mesurer l'Amplitude**

Pour mesurer l'amplitude, suivez les étapes suivantes :

1. Appuyez sur le bouton "CURSORS" pour afficher le menu Cursor.
2. Appuyez sur le bouton "Mode" pour sélectionner "Manual".
3. Appuyez sur le bouton d'option "Type" pour sélectionner "Voltage".
4. Appuyez sur le bouton d'option "Source" pour sélectionner "CH1".
5. Appuyez sur le bouton "CurA" et tournez le bouton universel pour placer le curseur A sur le pic le plus haut de l'anneau.
6. Appuyez sur le bouton "Cur B" et tournez le bouton universel pour placer le curseur B sur le pic le plus bas de l'anneau.

Vous pouvez voir les mesures suivantes en haut à gauche de l'écran.

- La tension delta (pic à pic de la sonnerie)
- La tension au Curseur A.
- La tension au Curseur B.

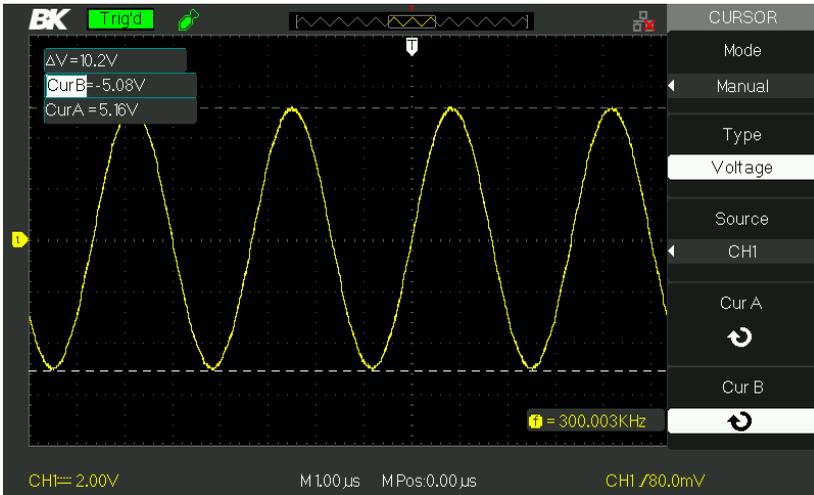


Schéma 4.2 – Effectuer des mesures de Curseur (Tension)

4.3 Capturer un signal unique

Pour capturer un évènement isolé, il vous faut collecter quelques informations du signal afin de configurer correctement le niveau de déclenchement et la pente. Si vous ne savez pas quand le signal va apparaître, vous pouvez l'observer avec le mode de déclenchement auto ou normal pour vous assurer que le niveau du déclenchement et de la pente captureront le signal.

Les étapes suivantes vous montrent comment utiliser l'oscilloscope pour capturer un évènement unique.

1. Paramétrez l'option d'atténuation de la sonde sur 10X et réglez l'interrupteur sur 10X sur la sonde.
2. Configuration du trigger :
 - a. Appuyez sur le bouton "TRIG MENU" pour afficher le menu "Trigger menu"
 - b. Sous ce menu, réglez le type de trigger sur "edge", le type de front est "Rising" (montant), la source est CH1, le mode trigger est "Single" (simple), le couplage est "DC".
 - c. Ajustez la base temporelle horizontale et

- l'échelle verticale à la gamme satisfaisante.
- d. Tournez le bouton "LEVEL" pour ajuster le niveau de trigger.

3. Appuyez sur le bouton "RUN/STOP" pour démarrer la capture lorsque les conditions de trigger sont satisfaisantes, les données apparaissent à l'écran et représentent les points de données obtenues par l'oscilloscope avec une acquisition.

Si vous appuyez à nouveau sur le bouton RUN/STOP le trigger de circuit sera réarmé et l'affichage sera effacé.

4.4 Analyser les détails de signal

Vous avez un signal bruyant affiché sur l'oscilloscope et vous voulez en savoir plus à ce sujet. Vous suspectez que le signal contienne beaucoup plus de détails que vous ne pouvez voir à l'écran.

- **Analyser un signal bruyant**

Le signal apparaît comme bruyant et vous pensez que le bruit cause des problèmes dans votre circuit. Suivez les étapes suivantes afin de mieux analyser le bruit :

1. Appuyez sur le bouton "ACQUIRE" pour afficher le menu d'acquisition.
2. Appuyez sur le bouton d'option "Acquisition" et tournez le bouton "Universal" pour sélectionner "Peak Detect".
3. Si nécessaire, appuyez sur le bouton "DISPLAY" pour voir le menu "Display menu". Tournez le bouton "Universal" pour ajuster l'intensité de la forme d'onde et la luminosité du réseau pour voir plus clairement le bruit.

La détection de crête met l'accent sur les pics de bruits et sur les glitches de votre signal, et particulièrement lorsque la base de temps est réglée sur un paramètre lent.

- **Séparer le signal du bruit**

Pour réduire le bruit aléatoire dans l'affichage de l'oscilloscope, suivez ces étapes :

1. Appuyez sur le bouton "ACQUIRE" pour afficher le

- menu d'acquisition.
2. Appuyez sur le bouton d'option "Acquisition" et tournez le bouton "Universal" pour sélectionner "Average" (Moyennes).
 3. Appuyez sur le bouton d'option "Averages" pour voir les effets du nombre variant des moyennes exécutées sur l'affichage de la forme d'onde.
- Les moyennes réduisent le bruit aléatoire et facilite la lisibilité des détails d'un signal.

4.5 Déclenchement sur un Signal Vidéo

Observez le circuit vidéo à l'aide d'équipement médical et utilisez le trigger vidéo pour obtenir un affichage stable.

- **Déclenchement sur un Signal Vidéo**
Pour déclencher sur un champ vidéo, suivez les étapes suivantes :
 1. Appuyez sur le bouton "TRIG MENU" pour accéder au menu "Trigger menu"
 2. Appuyez sur le bouton d'option du haut pour sélectionner "Video".
 3. Appuyez sur le bouton d'option "Source" pour sélectionner "CH1".
 4. Appuyez sur le bouton d'option "Sync" et sélectionnez "Odd Field" (champ impair), ou "Even Field" (champ pair).
 5. Appuyez sur le bouton d'option "Standard" pour sélectionner "NTSC".
 6. Tournez le bouton horizontal "Time/Div" pour voir un champ complet le long de l'écran.
 7. Tournez le bouton Vertical "Volts/div" pour vous assurer que la forme d'onde entière soit visible à l'écran.

- **Déclenchement sur des lignes Vidéo**

Pour déclencher sur les lignes vidéo, suivez les étapes suivantes :

1. Appuyez sur le bouton "TRIGGER MENU" pour accéder au menu "Trigger"
2. Appuyez sur le bouton "option" du haut pour sélectionner "Video".
3. Appuyez sur le bouton d'option "Sync" et sélectionnez "Line Num", puis tournez le bouton universel pour régler le nombre spécifique de lignes.
4. Appuyez sur le bouton d'option "Standard" pour sélectionner "NTSC".
5. Tournez le bouton "Time/Div" pour voir une ligne de vidéo complète le long de l'écran.
6. Tournez le bouton "Volts/div" pour vous assurer que le signal vidéo entier soit visible à l'écran.

4.6 Application de la fonction X-Y

- **Visualiser les changements d'impédance dans un réseau**

Connectez l'oscilloscope pour contrôler l'entrée et la sortie du circuit. Pour voir l'entrée et la sortie du circuit sur un affichage XY, suivez les étapes suivantes :

1. Appuyez sur le bouton "CH 1" MENU et réglez l'option d'atténuation de la sonde sur 10X.
2. Appuyez sur le bouton "CH 2" MENU et réglez l'option d'atténuation de la sonde sur 10X.
3. Réglez l'interrupteur de la sonde sur 10X.
4. Connectez la sonde du canal 1 à la sortie du réseau, et connectez la sonde de canal 2 à la sortie.
5. Appuyez sur le bouton AUTO.
6. Tournez le bouton "Volts/div" pour afficher approximativement les mêmes signaux d'amplitude sur chaque canal.
7. Appuyez sur le bouton "DISPLAY".
8. Appuyez sur le bouton d'option Format pour sélectionner "XY".
9. L'oscilloscope affiche un modèle Lissajous représentant

les caractéristiques d'entrée et de sortie du circuit.

10. Tournez les boutons Volts/div et VERTICAL POSITION pour optimiser l'affichage.
11. Appuyez sur le bouton d'option "Persist" pour sélectionner "Infinite".
12. Appuyez sur le bouton d'option "Intensity" ou "Brightness" et tournez le bouton "Universal" pour ajuster le contraste de l'écran.

Appliquez la méthode de l'ellipse pour observer la différence de phase entre les deux canaux.

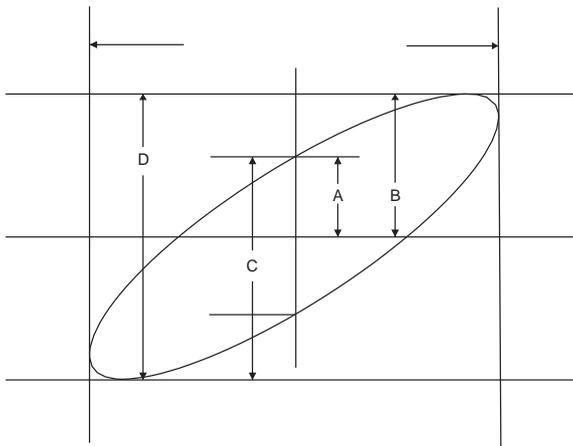


Schéma 4.3 - Signaux de déphasés (45 degrés)

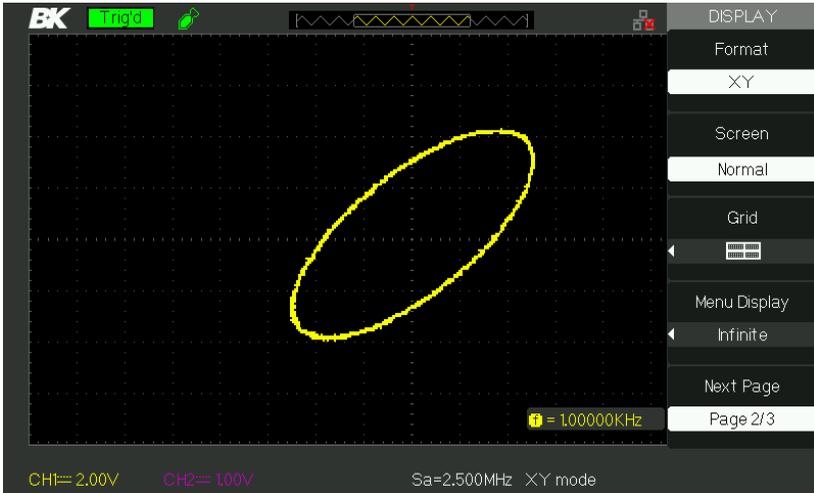


Schéma 4.4– Signaux déphasés en mode XY (45 degrés)

Sinus $\theta = A/B$ ou C/D where $\theta =$ changement de phase (en degrés) entre les deux signaux à partir de la formule précédente, vous pouvez obtenir :

$$\theta = \pm \arcsin(A/B) \text{ or } \pm \arcsin(C/D)$$

Si l'axe principal de l'ellipse est sur les quadrants II et IV, θ doit être sur la plage de $(0-\pi/2)$ ou $(3\pi/2-2\pi)$. Si l'axe principal de l'ellipse est sur les quadrants III, θ doit être sur la plage de $(\pi/2-\pi)$ ou $(\pi-3\pi/2)$.

4.7 Analyser un Signal de Communication Différentiel

Vous avez des problèmes intermittents avec un lien de communication de données en série et vous pensez avoir une faible qualité de signal. Paramétrez l'oscilloscope pour voir un instantané d'un flux de données de série. Par conséquent, vous pouvez vérifier les niveaux du signal et le temps de transmission.

Puisqu'il s'agit d'un signal différentiel, vous pouvez utiliser la fonction math de l'oscilloscope pour obtenir une meilleure représentation de la forme d'onde.

Pour activer les signaux différentiels connectés aux voies 1 et 2, suivez les étapes suivantes :

1. Appuyez sur le bouton CH 1 et réglez l'atténuation de la sonde sur 10X.
2. Appuyez sur le bouton CH 2 et réglez l'atténuation de la sonde sur 10X.
3. Réglez les interrupteurs à 10X sur les sondes.
4. Appuyez sur le bouton AUTO.
2. Appuyez sur le bouton **MATH** pour afficher le menu Math.
3. Appuyez sur le bouton d'option "Operation" pour sélectionner "-".
4. Appuyez sur le bouton d'option "CH1- CH2" pour afficher une nouvelle forme d'onde qui soit la différence entre les formes d'onde affichées.
5. Vous pouvez ajuster l'échelle verticale et la position de la forme d'onde Math. Pour faire cela, suivez les étapes suivantes :
 - i. Enlevez de l'affichage les formes d'onde du canal 1 et 2.
 - ii. Tournez les boutons CH 1 and CH 2 VOLTS/DIV and VERTICAL POSITION pour ajuster l'échelle et la position verticale.

NOTE : Tout d'abord veillez à compenser les deux sondes. Des compensations de sonde différentes apparaissent en tant qu'erreurs dans le signal différentiel.

5 Contrôle à distance

L'oscilloscope BK2190E peut être contrôlé à distance par un logiciel PC ou par un programme utilisateur.

Le logiciel PC fournit la plupart des contrôles qui émulent la face avant de l'appareil. Le port USB de la face arrière est utilisé pour connecter l'appareil à un ordinateur afin d'établir une communication avec le logiciel. Le logiciel est gratuit et vous pouvez le télécharger ici :

Les utilisateurs peuvent aussi contrôler l'oscilloscope en programmant avec des commandes SCPI standards (Commandes Standard pour les Instruments Programmables).

Les commandes de communication à distance sont assurées via interface USB et LAN. Référez-vous au manuel de programmation, disponible ici :

6 Messages Système et Dépannage

6.1 Messages Système

- **Trig level at limit! (Limites de niveau de trigger atteintes)** : Ce message vous avertit que le niveau de Trigger a atteint sa limite lorsque vous tournez le bouton Trig level (niveau de Trigger).
- **Horizon position at limit! (Limites de position Horizontale atteinte)** : Ce message vous avertit que la position horizontale a atteint sa limite lorsque vous tournez le bouton de Position Horizontale.
- **Volts/Div at limit! (Limites Volts/div atteintes)** : Ce message vous avertit que la tension verticale a déjà atteint le minimum 2mV/div ou le maximum 5V/div.
- **Volts position at limit! (Limites de Position des tensions atteintes)** : Le système affichera cette information quand la position verticale aura atteint sa limite.
- **Sec/Div at limit! (Limites Sec/Div atteintes)** : Ce message vous avertit que Time/div est dans la gamme maximale lorsque vous tournez le bouton d'échelle horizontale.
- **Holdoff time at limit! (Limite du temps d'attente atteinte)** : Ce message vous avertit que les réglages de temps d'attente ont atteint la valeur maximale ou minimale.
- **Function isn't useable! (Fonction indisponible)** : Sous certains modes spéciaux, certaines fonctions ne peuvent pas être exécutées.
- **No signal! (Aucun signal !)** : Le système affiche ce message lorsque le signal ne correspond pas à la condition de configuration automatique lors de l'utilisation de cette fonction
- **Adjust at limit! (Limite d'ajustement atteinte)** : Ce message vous avertit que le paramètre de largeur d'impulsion a atteint 20.0 ns minimum ou 10.0 ns maximum.
- **Location Empty! (Emplacement Vide !)** : Si vous n'avez aucune forme d'onde ou réglage stockés à un emplacement spécifié, l'écran affichera cette information lorsque vous appuierez sur le bouton "Recall" (rappel) sur cet emplacement.
- **USB Flash Drive Plug In! (Périphérique USB inséré)** : Cette

information apparaîtra lorsque vous insérerez le périphérique USB dans le port USB.

- **USB Flash Drive Pull Out! (Périphérique USB retiré)** : Cette information apparaîtra lorsque vous enlèverez le périphérique USB du port USB.
- **Store Data Success! (Données stockées avec succès)** : Les données de réglage, de forme d'onde ou les données d'image ont été sauvegardées avec succès dans la mémoire interne de l'oscilloscope ou dans une clé USB.
- **Read Data Success! (Données lues avec succès)** : Les données de réglage ou les données de forme d'onde de la mémoire interne de l'oscilloscope ou de la clé USB ont été lues avec succès.
- **USB Flash Drive isn't connected! (Périphérique USB non connecté)** : Lorsque l'option "Save to" est réglée sur "File" (fichier) ou l'option "Print Key" (touche d'impression) est réglée sur "Save Picture" (enregistrer l'image) dans le menu "Save/Recall", appuyez sur le bouton d'option "Save" ou le bouton "Time/div" avant d'insérer le périphérique USB dans le port USB ou cela apparaîtra sur l'écran.
- **Record Wave Success! (Onde enregistrée avec succès !)** : Ce message apparaîtra quand vous aurez fini d'enregistrer les formes d'onde.

6.2 Dépannage

1. **Si l'écran de l'oscilloscope reste noir après que vous l'avez allumé, suivez les étapes suivantes :**
 1. Vérifiez la connexion du cordon d'alimentation.
 2. Vérifiez l'interrupteur principal AC à l'arrière, situé au-dessus du réceptacle de sortie AC. Assurez-vous qu'il soit en position ON (|).
 3. Après l'inspection, redémarrez l'oscilloscope.
2. **S'il n'y a pas d'onde de signal à l'écran après avoir sondé DUT pour un signal, veuillez suivre ces étapes :**
 1. Vérifiez que la sonde soit bien connectée avec le câble de signal.
 2. Vérifiez que le câble de signal soit connecté avec un

- connecteur BNS.
3. Regardez si la sonde est connectée à un appareil sous test (DUT) ou non.
 4. Vérifiez si le DUT testé produit un signal ou non.
 5. Essayez à nouveau de sonder le DUT pour le signal.
- 3. Si la valeur de la tension testée est 10 fois supérieure ou inférieure que la véritable tension, veuillez suivre les étapes suivantes :**
- Vérifiez que le rapport d'atténuation corresponde bien à celui de la sonde.
- 4. Si l'affichage de la forme d'onde est instable, veuillez procéder comme suit :**
1. Vérifiez que la source de signal sur l'interface de déclenchement corresponde à la voie de signal.
 2. Vérifiez le mode de déclenchement : Un signal normal doit utiliser le mode de trigger "edge". Le signal vidéo doit utiliser le mode trigger "Video". Le signal s'affichera régulièrement seulement quand vous utiliserez le mode matching trigger (trigger correspondant).
 3. Essayez de changer l'affichage "coupling" (couplage) en "HF Reject" ou en "LF Reject", pour que le bruit de fréquence Haute/Basse soit filtré.
- 5. Lorsque vous appuyez sur le bouton "RUN/STOP", rien ne s'affiche.** Vérifiez si le mode de déclenchement sur l'interface trigger est en "normal" ou en "single", puis vérifiez le niveau de trigger pour voir s'il est au-dessus de la gamme de la forme d'onde. Si c'est le cas, déplacez le niveau trigger en milieu de position ou réglez le mode trigger en position "Auto". Vous pouvez également appuyez sur le bouton "Auto" pour le régler automatiquement.
- 6. Une fois que l'acquisition est réglée sur Averages (moyennes) ou Display Persistence (persistance d'affichage) la durée réglée est trop longue, la forme d'onde s'actualise lentement.**
- C'est la condition normale pour ces réglages.
- 7. Le signal est affiché comme une forme d'onde similaire à une échelle.**

1. Ce phénomène est normal. La base de temps peut être trop lente. Tournez le bouton horizontal SCALE pour augmenter la résolution horizontale afin d'améliorer l'affichage.
2. Peut-être que le type d'affichage est réglé sur "Vectors". Vous pouvez le régler sur le mode Dot (points) pour améliorer la qualité d'affichage.

7 Spécifications

Toutes les spécifications s'appliquent aux mesures avec une sonde 10X. Pour s'assurer que l'oscilloscope réponde aux spécifications, l'oscilloscope doit d'abord remplir les conditions suivantes :

- L'oscilloscope doit avoir été utilisé sans interruption pendant 30 minutes dans la gamme de température de fonctionnement spécifiée.
- Vous devez effectuer un Do Self Cal (une calibration auto), accessible via le menu Utility. Si la température de fonctionnement change de plus de 5°C.
- L'oscilloscope doit être dans l'intervalle de calibration usine.

Toutes les spécifications sont garanties à moins qu'elles soient notées comme "typical" (typique).

	2190E
Entrées	
Couplage d'entrée	AC, DC, GND
Impédance d'entrée	1 M Ω \pm 2% 16 pF \pm 3 pF,
Tension d'entrée max	400 V (DC+AC PK-PK, 1 M Ω impédance d'entrée, X10), CAT I
Isolation Ch à Ch (canal à canal)	>100:1 à 100 MHz
Atténuateur de sonde	1X, 10X
Facteurs d'atténuation de la sonde	1X, 5X, 10X, 50X, 100X, 500X, 1000X
Système vertical	
Sensibilité verticale	2 mV/div -10 V/div (ordre 1-2-5)
Gamme Offset de tension de la voie	2mV -200mV : \pm 1.6V 206mV - 10V : \pm 40V
Résolution verticale	8 bit
Voies	2
Bande passante analogique (-3dB)	100 MHz

Limite de fréquence basse	≤10 Hz (à l'entrée BNC)
Précision de gain DC	5 mV/div à 10 V/div dans les gammes de Gain calibrés : <±3.0% 2 mV/div Gammes de Gain Variable : <±4.0%
Précision de mesure DC : paramètres des Gains ≤ 100 mV/div	$\pm [3\% \times (\text{lecture} + \text{offset}) + 1\% \times \text{offset} + 0.2 \text{ div} + 2 \text{ mV}]$
Précision de mesure DC : paramètres des Gains > 100 mV/div	$\pm [3\% \times (\text{lecture} + \text{offset}) + 1\% \times \text{offset} + 0.2 \text{ div} + 100 \text{ mV}]$
Temps de Montée	<3,5 ns
Overshoot, Typique (en utilisant une impulsion 500 ps)	<10% avec entrée de sonde ou BNC et charge de passage 50 Ω
Opération Math	+, -, ×, /, FFT
FFT	Mode fenêtre : Hanning, Hamming, Blackman, Rectangulaire
	Points d'échantillonnage : 1024
Bande passante limitée	20 MHz ± 40% (Note : Bande passante limitée en dessous de 20 MHz en utilisant la sonde sur X1)
Système horizontal	
Taux d'échantillonnage en temps réel	1 GSa/s (les voies étant entrelacées) 500 MSa/s (par voie)
Taux d'échantillonnage équivalent max	50 GSa/s
Modes d'affichage de mesure	MAIN, WINDOW, WINDOW ZOOM, ROLL, X-Y
Précision de la base de temps	±50 ppm mesuré sur un intervalle de 1 ms
Gamme de Scan Horizontal	2.5 ns/div – 50 s/div
	Mode Scan : 100 ms/div – 50 s/div (séquence 1-2.5-5)

Longueur de mémoire maximum	40,000 points quand la base de temps est de 2.5 ns à 50 ns, 20,000 points pour la base de temps 100 ns à 50 ms et l'opération de voie double. Plus de détails dans la section Save/Recall CSV.
Trigger System (Système de déclenchement)	
Types de déclenchement	Front, largeur d'impulsion, signaux vidéo, pente, alterné
Source de trigger	CH1, CH2, EXT, EXT/5, Ligne AC
Modes de déclenchement	Auto, Normal, Simple
Couplage Trigger	AC, DC, rejet LF, rejet HF
Gamme de niveau de déclenchement	CH1, CH2 : ± 6 divisions depuis le centre de l'écran
	EXT $\pm 1,2$ V
	EXT/5 : ± 6 V
Déplacement du déclenchement	Pré-déclenchement : Profondeur de mémoire / (2 * échantillonnage), Délai de déclenchement : 271.04 div
Précision du niveau de déclenchement (Typique) pour le signal du temps de montée ou descente ≥ 20 ns	Interne : $\pm (0.2 \text{ div} \times \text{V/div})$ (dans ± 4 divisions à partir du centre de l'écran) EXT : $\pm (6\% \text{ des réglages} + 40 \text{ mV})$ EXT/5: $\pm (6\% \text{ des réglages} + 200 \text{ mV})$
Sensibilité du déclenchement	Pour les gammes de gain calibrés 1 division : DC–10 MHz 1,5 Divisions : 10 MHz – bande passante max.
	EXT : 200 mVcc DC–10 MHz, 300 mVcc 10 MHz – bande passante max.
	EXT/5 : 1 Vcc DC–10 MHz, 1,5 mVcc 10 MHz – bande passante max.
Déclenchement sur largeur d'impulsion.	Modes trigger : (>,<, =) + Largeur d'impulsion, (>, <, =)
	Gamme de largeur d'impulsion. 20 ns – 10 s
Trigger vidéo	Formats de signal de support : PAL/SECAM, NTSC
Slope Trigger (trigger d'inclinaison)	(>,<, =) Inclinaison Positive, (>,<, =) Inclinaison Négative

	Temps : 20 ns – 10 s
Déclenchement Alterné	Type de déclenchement CH1 : Front, Impulsion, Vidéo, Inclinaison
	Type de déclenchement CH2 : Front, Impulsion, Vidéo, Inclinaison
Mode X-Y	
Entrée X-Pole / Entrée Y-Pole	Voie 1 (CH1) / Voie 2 (CH2)
Erreur de Phase	± 3 degrés
Compteur de Fréquence Hardware	
Résolution de lecture	1 Hz
Gamme	Couple DC, 10 Hz bande passante MAX
Type de signal	Tous les signaux de déclenchement (sauf le déclenchement sur largeur d'impulsion et le déclenchement sur signal vidéo)
Fonction du Panneau de Contrôle	
Réglage Auto	Ajuster automatiquement le système Vertical, Horizontal et la Position du Trigger
Save/Recall	20 paramètres et 10 formes d'onde capturées de / vers la mémoire interne ou un périphérique USB externe.
Système de mesure	
Mesure (32 Types)	Vpp, Vmax, Vmin, Vamp, Vtop, Vbase, Vavg, Mean, Crms, Vrms, ROVShoot, FOVShoot, RPRESshoot, FPRESshoot, Rise time, Fall time, Freq, Period, +Wid, -Wid, +Dut, -Dut, BWid, Phase, FRR, FRF, FFR, FFF, LRR, LRF, LFR, LFF
Mesure de curseur	Mode manuel, Mode Track et automatique
Général	
Affichage	Écran LCD TFT couleur 7.0"
Résolution	800 x 480 pixels
Affichage couleur	24 bit
Contraste d'affichage (Typique)	150:1

Intensité du rétro éclairage (Typique)	300 nit	
Gamme d'affichage	8 x 18 div	
Modes d'affichage	Dots, Vector (Points, Vecteur)	
Interpolation de forme d'onde	Sinus(x)/x, Linéaire	
Langue	Chinois simplifié, Chinois traditionnel, Anglais, Arabe, Français, Allemand, Russe, Portugais, Espagnol, Japonais, Coréen, Italien	
Température	De Fonctionnement : 10 °C à + 40 °C Ne fonctionne pas : -20 °C à + 60 °C	
Refroidissement	Ventilation	
Humidité	Fonctionnement : 85% RH, 40 °C, 24 heures sans fonctionner : 85% RH, 65 °C, 24 heures	
Altitude	De Fonctionnement : 3000m Ne fonctionne pas : 15, 266m	
Entrée AC (secteur)	100-240 VAC, CAT II, Sélection Auto	
Fréquence	45 Hz à 440 Hz	
Puissance	50 VA Max	
Dimension	Longueur	323,1 mm
	Largeur	135,6 mm
	Hauteur	157 mm
Masse	2,5 kg	

8 Ajustage périodique

Nous recommandons d'effectuer un ajustage une fois par an.

Informations de Garantie

Garantie SAV : Reportez-vous à la section SAV et services sur notre site sefram.com pour obtenir un formulaire RMA. Renvoyez le produit dans son emballage d'origine avec la preuve d'achat à l'adresse ci-dessous. Décrivez votre problème clairement sur le formulaire et renvoyez toutes pièces ou accessoires que vous utilisez avec l'appareil.

Non Garantie SAV : Reportez-vous à la section SAV et services sur notre site sefram.com pour obtenir un formulaire RMA. Renvoyez le produit dans son emballage d'origine avec la preuve d'achat à l'adresse ci-dessous. Décrivez votre problème clairement sur le formulaire et renvoyez toutes pièces ou accessoires que vous utilisez avec l'appareil. Les clients qui ne possèdent pas de compte doivent inclure un moyen de paiement au formulaire (mandat bancaire ou carte de crédit). Concernant toutes les charges de réparation habituelles, veuillez-vous référer à la section SAV et Services de notre site.

Renvoyez toutes les marchandises à SEFRAM avec une expédition prépayée. Le prix forfaitaire d'une réparation non couverte par la garantie ne comprend pas les frais d'expédition. Le retour d'expédition en Amérique du Nord est inclus pour les produits sous garantie. Pour une expédition instantanée et obtenir les informations de frais de livraison, veuillez contacter SEFRAM.

SEFRAM.
32, rue Edouard
Martel - BP55 F42009
- Saint-Etienne Cedex

Veuillez ajouter à l'appareil renvoyé : votre adresse complète de retour, votre nom, numéro de téléphone, et la description du problème.

GARANTIE LIMITEE D'UN AN

SEFRAM garantie à l'acheteur initial ses produits et ses composants pendant une période d'**un an** à partir de la date d'achat.

SEFRAM réparera ou remplacera, selon son choix, tout produit ou pièce défectueuse sans frais. Les produits renvoyés doivent être accompagnés du formulaire ainsi que la preuve d'achat indiquant la date.

Veuillez enregistrer votre nouveau produit via notre site <https://www.sefram.com/> pour activer sa garantie et nous permettre de vous aider plus facilement.

Exclusions de Garantie : Cette garantie ne s'applique pas en cas de mauvais emploi ou d'abus du produit ou en cas de modifications ou de réparations non-autorisées. La garantie n'est pas valable si le numéro de série est modifié, dégradé ou enlevé.

SEFRAM n'est pas responsable des dommages indirects, perte ou utilisation incluses. Certains états du produit ne permettent pas les limitations des dommages indirects ou accidentels. Vous pouvez ne pas être concerné par cette limitation ou exclusion.

Cette garantie vous donne des droits spécifiques et vous pouvez avoir d'autres droits qui peuvent varier.

SEFRAM.
32, rue Edouard
Martel - BP55 F42009
- Saint-Etienne Cedex

BK PRECISION[®]

32, rue Edouard Martel -
BP55 F42009 - Saint-
Etienne Cedex

© 2020 SEFRAM

V010917